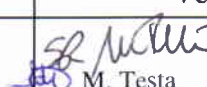
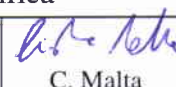
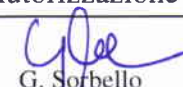


SISTEMA DI MISURA DEI CARICHI VERTICALI DINAMICI DEI ROTABILI

PARTE I	I.1	SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE
	I.2	DOCUMENTAZIONE CORRELATA
	I.3	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI
PARTE II	II.1	GENERALITÀ
	II.2	GESTIONE DELLA FORNITURA
	II.3	DISPOSITIVI DEL SMCV
	II.4	TARATURA DEL DISPOSITIVO DI MISURA
	II.5	REQUISITI RAM
	II.6	REQUISITI AMBIENTALI E EMC
	II.7	REQUISITI PCO
	II.8	PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE
	II.9	GARANZIA
PARTE III		p.m.
PARTE IV	VI.1	ALLEGATI

A termine di legge Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

Rev.	Data	Descrizione	Verifica		Autorizzazione
C	22/12/2014	Revisione generale	 M. Testa	 C. Malta	 G. Sorbello
B	12/07/2013	Revisione generale	M. Testa		G. Sorbello
A	04/08/2011	Emissione per applicazione	M. Testa		E. Marzilli

INDICE

PARTE I.....	4
I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA	5
I.3 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	6
II PARTE II	9
II.1 GENERALITÀ.....	9
II.2 GESTIONE DELLA FORNITURA	10
II.3 DISPOSITIVI DEL SMCV.....	10
II.3.1 Dispositivo di misura	11
II.3.1.1 Componenti del dispositivo di misura.....	16
II.3.1.1.1 Rotaie	16
II.3.1.1.2 Traverse in c.a.p. per GII	16
II.3.1.1.3 Estensimetri a resistenza ER.....	16
II.3.1.1.4 Solvente	16
II.3.1.1.5 Collante.....	17
II.3.1.1.6 Protezioni	17
II.3.1.1.7 Connettori tra ponti estensimetrici e cavi	18
II.3.1.1.8 Cavi.....	18
II.3.1.2 Regole di assemblaggio del dispositivo di misura	19
II.3.2 UNITÀ ATD (CENTRALINA SMCV).....	23
II.3.3 Modulo UAD.....	24
II.3.3.1 Caratteristiche tecniche del modulo UAD	25
II.3.3.2 Modalità di acquisizione dei segnali derivanti dagli estensimetri	26
II.3.4 Modulo SATR.....	26
II.3.4.1 Modalità di elaborazione dei segnali grezzi misurati dagli estensimetri	27
II.3.4.2 Parametri da elaborare relativi al transito dei rotabili.....	29
II.3.4.3 Ulteriori elaborazioni relative alla auto-diagnostica del sistema di misura	37
II.3.5 Modalità di archiviazione dei dati.....	41
II.3.6 Modulo di trasmissione dati	44
II.3.7 Interfacciamento con gli apparati di Segnalamento	44
II.3.8 Armadio contenente le apparecchiature	44
II.4 TARATURA DEL DISPOSITIVO DI MISURA.....	45
II.4.1 Taratura in laboratorio.....	45
II.4.2 Verifica periodica di taratura	47
II.4.2.1 Formato dei file di dati generico	48
II.4.2.2 Formato dei file di dati SMCV.....	50
II.5 REQUISITI RAM	53
II.6 REQUISITI AMBIENTALI E EMC	53
II.7 REQUISITI DEL PCO	54
II.7.1 PCO	54
II.7.1.1 PCO Client	54
II.7.1.2 PCO Server.....	55
II.7.2 Controllo dell'Accesso al Sistema.....	55
II.7.3 PCO Client: Visualizzazione della Finestra Principale.....	56

SPECIFICA TECNICA

Codifica: **RFI TCAR SF AR 12 003 C**

FOGLIO
3 di 82

II.7.4	PCO Client: Modalità di funzionamento.....	57
II.7.5	PCO Client: Area “Eventi”	58
II.7.5.1	PCO Client: Area “Eventi” - Campi delle Tabelle.....	59
II.7.6	Gestione Eventi	60
II.7.7	Gestione Allarme per Peso	63
II.7.8	Gestione Allarme Treno non Pesato	64
II.7.9	Gestione Transito Treno Senza Allarmi.....	64
II.7.10	Gestione Presa Visione Allarme	64
II.7.11	PR: Dati di Configurazione	65
II.7.12	PR: Stato di un PR.....	68
II.7.13	Gestione Pesa	69
II.7.13.1	Attivazione - Disattivazione della Pesa	69
II.7.13.2	Impostazione Stato della Pesa (Modalità Semiautomatica).....	69
II.7.13.3	Impostazione Stato della Pesa (Modalità Automatica)	69
II.7.13.4	Impostazione Stato della Pesa (Modalità Manuale).....	69
II.7.14	Gestione Report di Allarme	70
II.7.14.1	Report di Allarme.....	70
II.7.14.2	Dati "Report di Allarme".....	70
II.7.14.2.1	Report di Allarme – sezione “Dati generali”	70
II.7.14.2.2	Report di Allarme – sezione “Dati Locomotori”	71
II.7.14.2.3	Report di Allarme – sezione "Lista degli Allarmi".....	71
II.7.15	Gestione Soglie	74
II.7.16	Gestione Azzeramento dei Canali di Misura	74
II.8	PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE.....	75
II.8.1	Marcatura e imballaggio	75
II.9	GARANZIA	75
III	PARTE III.....	76
IV	PARTE IV	77
IV.1	allegati.....	77
IV.1.1	Allegato 1 - Diagramma a blocchi per elaborazione dei dati grezzi	77
IV.1.2	Allegato 2- Specifiche di installazione e gestione del SMCV	79
IV.1.2.1	Caratteristiche del sito di posa	79
IV.1.2.2	Istruzioni per la posa in opera	80
IV.1.2.3	Regole per il settaggio del dispositivo UAD.....	82

PARTE I

I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente Specifica Tecnica di Fornitura sostituisce la Specifica Tecnica di pari titolo emessa in revisione B. Il documento, nella revisione C, è stato integrato in particolare con aspetti relativi al Posto Centrale costituito dal sistema informatico di gestione dei sistemi di misura.

La Specifica Tecnica di Fornitura definisce le caratteristiche tecniche ed i requisiti funzionali di un Sistema di Misura fisso dei Carichi Verticali dinamici dei rotabili (SMCV) di tipo bidirezionale, cioè indipendente dal senso di marcia dei rotabili, che permetta l'acquisizione e la valutazione nel tempo dei seguenti dati:

- misura dei carichi verticali dinamici, trasmessi da ciascuna ruota dei rotabili in transito
- valutazione del carico per asse trasmesso rispetto ad un massimo ammissibile
- valutazione di eventuale squilibrio di carico fra due ruote dello stesso asse.

Il sistema deve inoltre permettere di elaborare i dati di misura dei carichi verticali dinamici al fine di determinare ulteriori indicatori correlabili con difettosità del rodiggio o con lo stato del dispositivo di misura (autodiagnostica).

Il presente documento definisce inoltre:

- gli obblighi del Fornitore
- la qualità dei componenti utilizzati, i principi di funzionamento e di realizzazione del dispositivo di misura
- le caratteristiche tecniche ed i principi di funzionamento del dispositivo della Unità di Acquisizione dei Dati
- i principi di funzionamento del dispositivo per la Segnalazione delle Anomalie del Transito dei Rotabili
- le modalità di taratura e di installazione del dispositivo di misura
- i principi per l'archiviazione dei dati acquisiti
- i requisiti RAM
- i requisiti del Posto Centrale.

La presente Specifica Tecnica di Fornitura non include tutti gli aspetti relativi alle interfacce e non intrusività del sistema SMCV con le apparecchiature del segnalamento e trasmissione dati che sono oggetto di apposita documentazione RFI, necessaria anche per l'omologazione del Sistema.

La presente Specifica Tecnica si applica per la fornitura a RFI di sistemi di misura SMCV, da installare su linee o località di servizio dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale come supporto per il monitoraggio dei convogli ferroviari circolanti, e dei relativi sistemi informatici che costituiscono il Posto Centrale. L'architettura di un impianto di rilevamento, e cioè numero di SMCV da installare, posizionamento del posto centrale (Unità Server) e degli eventuali posti periferici (Unità Client), numero e tipo di computer e di stampanti da installare, dipende dallo specifico impianto da realizzare e, pertanto, non è oggetto della presente Specifica Tecnica di Fornitura. Questi aspetti sono definiti a livello contrattuale.

I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA

Tutti i riferimenti, qui di seguito citati, si intendono nella edizione più aggiornata in vigore.

UNI EN ISO 9000	Sistemi di gestione della qualità – fondamenti e vocabolario
UNI EN ISO 9001 Modulo D	Sistemi di gestione della qualità – requisiti
DI QUA SP AQ 004	Prescrizioni per la gestione di forniture di prodotti sulla base di documenti di pianificazione della Qualità
DI TCSS ST IS 00 402 A	Specifica Tecnica - Prove di tipo e di accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di Sicurezza e Segnalamento
RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A	Specifica Fornitura - Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento
L.5.12/119419 del 29/05/69	Profilo minimo degli ostacoli parte bassa della sagoma
S.OC.S 003870 del 23/07/90	Sagome Profili minimi degli ostacoli
RFI TCAR FS AR 02 001	Rotaie e barre per aghi
CEI EN 50129	Sistemi elettronici di sicurezza per il segnalamento
CEI EN 50126	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS)
UNI CEI EN ISO/IEC 17025	Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura
UNI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: Requisiti generali
UNI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 2: Documentazione di supporto

EN ISO 7500-1	Materiali metallici – Verifica delle macchine di prova statica uniassiale – Parte 1: Macchine di prova a trazione/ compressione – Verifica e taratura del sistema di misurazione delle forze
UNI CEI ENV 13005	Guida all'espressione dell'incertezza di misura
UNI10478-3 – Appendice A	Prove non distruttive – Controllo mediante estensimetri elettrici a resistenza – Installazione estensimetrica e sua verifica
Norme UNI applicabili	
Norme CEN applicabili	

I.3 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

Cliente	RFI – Rete Ferroviaria Italiana
Fornitore	Organizzazione o Persona che fornisce un prodotto al Cliente
Subfornitore	Organizzazione o Persona che fornisce un prodotto al Fornitore
UAD	Unità Acquisizione Dati (Dispositivo del SMCV destinato al condizionamento ed acquisizione dei segnali utili per la misura dei carichi verticali trasmessi dai convogli alla linea, alla memorizzazione, codifica e trasmissione dei dati acquisiti)
SATR	Segnalazione delle Anomalie del Transito dei Rotabili (Dispositivo dell'SMCV destinato alla elaborazione dei segnali grezzi acquisiti, al confronto con determinate soglie impostate e alla segnalazione di eventuali superi delle soglie al transito dei rotabili)
Moduli di Interfaccia IS (IntIS)	uno o più moduli dedicati all'interfaccia con l'impianto di Segnalamento
Moduli di Trasmissione Dati (TD)	uno o più moduli dedicati alla comunicazione dati verso il Posto Centrale
Moduli di Alimentazione (ALIM)	uno o più moduli AC/DC dedicati all'alimentazione delle varie parti dell'Unità ATD
Sistema di Misura Carichi Verticali / Punto di Rilevamento (PR)	è un sistema completo di tutti i dispositivi per mezzo del quale è possibile acquisire e registrare i dati necessari per la misura istantanea dei carichi verticali dinamici trasmessi dalle ruote dei rotabili alle rotaie che costituiscono il binario, elaborarli e trasmettere sia i dati acquisiti sia i dati elaborati. Un PR è costituito da una Unità ATD e da un Dispositivo di Misura
Dispositivo di misura	Dispositivo trasduttore installato sul binario in grado di misurare il carico verticale applicato da ogni singola ruota di un treno in transito sul dispositivo stesso

Centralina o Unità di Acquisizione elaborazione e Trasmissione Dati (Unità ATD):	L'unità ATD comprende in unico cabinet quanto necessario per gestire un Dispositivo di Misura e la comunicazione degli Allarmi verso il Posto Centrale e dove necessario verso l'impianto IS. Quindi contiene il Modulo SATR, i Moduli UAD, i Moduli di Interfaccia IS (IntIS), i Moduli di Trasmissione Dati (TD), i Moduli di Alimentazione (ALIM), i Trasformatori IS365
Posto Centrale (PCO)	Sistema Informatico composto da una Unità Server in grado di archiviare in un opportuno Database Centrale tutti i Dati/Allarmi acquisiti dai vari PR collegati e comunicarli verso i vari Client dotati di interfaccia Uomo-Macchina
Prodotto	È costituito dall'insieme dei componenti e sistemi necessari per realizzare un impianto di misura dei carichi e quindi è costituito da uno o più Posti di Rilevamenti (SMCV) e da un Posto Centrale con eventuali Posti Periferici
Line-Replaceable Unit (LRU)	unità minima sostituibile, con un intervento di manutenzione, in un sistema per ripristinare la funzionalità dello stesso
Rotabile	Qualunque mezzo su ruote, motore o trainato, atto a circolare esclusivamente su linee ferroviarie
Convoglio	Gruppo di rotabili agganciati tra loro, compreso il mezzo di trazione
Treno	Convoglio identificato da un numero
s.m.t.	Senso di marcia del treno
Q	Carico verticale dinamico trasmesso dalla singola ruota di un rotabile sul binario calcolato come differenza dei segnali validi misurati dai due ponti estensimetrici di una stessa campata di misura
Offset	valore di deformazione misurato in assenza di carico [$\mu\text{m/m}$]
SMCV	Sistema di Misura Carichi Verticali
SW	Software
HW	Hardware
VIS	Verificatore Indipendente di Sicurezza riconosciuto dall'ANSF
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
FS	Ferrovie dello Stato
UNI	Ente nazionale italiano di unificazione
CEN	Comitato Europeo per la Normazione

STF	Specifica Tecnica di Fornitura
EN	Norma europea
AQ	Assicurazione Qualità
DC	Dichiarazione di Conformità
PdQ	Piano della Qualità
PFC	Piano di Fabbricazione e Controllo
SGQ	Sistema di Gestione per la Qualità
c.a.p.	Cemento armato precompresso
G.I.I.	Giunto Isolato Incollato
EMC	Compatibilità elettromagnetica

II PARTE II

II.1 GENERALITÀ

Il prodotto definito dalla presente Specifica Tecnica è un impianto di misura in grado di misurare il carico Q trasmesso da ogni singola ruota del convoglio in transito sulle rotaie che costituiscono il binario.

Un punto di rilevamento è costituito da:

- Dispositivo di misura
- Unità ATD (che comprende il modulo SATR, i moduli UAD, i moduli di interfaccia IS, i moduli di trasmissione dati, i moduli di alimentazione ed i trasformatori IS365).

Al successivo paragrafo II.3 sono definiti i dispositivi che costituiscono un punto di rilevamento.

I dispositivi che costituiscono il punto di rilevamento devono garantire il rispetto del Profilo Minimo degli Ostacoli.

La qualità dei componenti utilizzati per la realizzazione dei dispositivi di cui al presente documento, deve essere tale da garantire le prestazioni richieste per un periodo di almeno 15 anni.

Per la realizzazione del prodotto è ammesso il ricorso a subfornitori per l'acquisizione di singoli componenti che costituiscono i dispositivi; i subfornitori devono operare nell'ambito di un SGQ certificato.

L'acquisizione dei vari componenti in regime di AQ non esonera il Fornitore dalle responsabilità derivanti dalla non rispondenza delle caratteristiche dichiarate per ogni singolo componente utilizzato.

Il SMCV deve essere tale da:

- rilevare i valori del carico dinamico istantaneo Q trasmesso dalla singola ruota;
- elaborare i valori del carico verticale di ciascuna ruota e di ciascun asse dei convogli che transitano sul dispositivo di misura;
- elaborare lo sbilanciamento in senso trasversale del singolo asse di ciascun rotabile che transita sul dispositivo di misura;
- elaborare tutti gli ulteriori parametri indicati al paragrafo II.3.4.2 e II.3.4.3;
- trasmettere in automatico mediante appositi sistemi la segnalazione delle anomalie.

I sistemi utilizzati devono segnalare in modo appropriato il superamento di determinate soglie, archiviare le misure effettuate, gli allarmi segnalati e gli altri dati di funzionamento delle apparecchiature (impostazioni e messaggi di errore delle schede di acquisizione, costanti di taratura e

impostazioni di elaborazione, ...).

II.2 GESTIONE DELLA FORNITURA

La fornitura del prodotto deve essere espletata da Fornitori operanti con un SGQ certificato, con le modalità previste dalla Specifica di Assicurazione Qualità DI QUA SP AQ 004.

All'atto di ogni spedizione il Fornitore deve inviare al Committente la DC di cui alla norma UNI EN ISO/IEC 17050, corredata di tutta la documentazione di registrazione della qualità riportante i risultati delle prove eseguite sul prodotto oggetto delle spedizioni.

Il Fornitore per ciascun dispositivo di misura fornito, o per la singola rotaia strumentata in casi di fornitura di parti di sistema, deve trasmettere ad RFI la Certificazione, emessa da VIS.

Tale Certificazione deve contenere la Valutazione Tecnica del sistema (o sua parte), relativamente a:

- verifica di idoneità del Laboratorio di taratura
- valutazione della taratura
- rapporto di taratura del dispositivo di misura secondo il punto II.4.1.

Tutta la documentazione emessa a fronte della produzione, relativa a prove e controlli in accettazione dei componenti e di serie sul prodotto, nonché tutta quella prevista contrattualmente, sarà conservata presso lo stabilimento del Fornitore, tale documentazione sarà posta in visione agli incaricati di RFI ogni volta che ne facciano richiesta.

È facoltà di RFI, qualora lo ritenga opportuno, effettuare verifiche puntuali sulla qualità dei componenti utilizzati o del prodotto stesso.

La documentazione di registrazione relativa alle prove sui componenti, quella emessa durante la produzione di serie e le verifiche sul prodotto, deve essere archiviata dal Fornitore per un periodo minimo di 10 anni.

Il Fornitore deve inoltre consegnare per ciascuna centralina SMCV :

- Rapporto di taratura della Centralina SMCV
- Manuale di uso
- Manuale di manutenzione.

I manuali di uso e manutenzione devono essere approvati da RFI.

II.3 DISPOSITIVI DEL SMCV

Nel presente capitolo vengono trattati i singoli dispositivi che costituiscono il SMCV ed i singoli componenti che costituiscono ogni dispositivo.

II.3.1 Dispositivo di misura

Nel suo insieme il dispositivo è costituito da 2 spezzoni di rotaia 60E1 di qualità R260, ciascuno di lunghezza pari a 12 m, da installare su un binario armato con traverse poste ad un interasse $p = 0,6$ m. Il Fornitore deve assemblare ogni spezzone di rotaia come di seguito definito.

Il tratto centrale delle rotaie (pari ad una lunghezza di 4,20 m) deve essere appoggiato su 8 traverse RFI230, RFI240 o RFI260 in c.a.p. passacavi per G.I.I del tipo autorizzato da RFI, secondo le prescrizioni contrattuali di dettaglio; le rotaie, nelle 7 campate così individuate tra gli 8 appoggi, devono essere attrezzate come di seguito.

Per ognuna delle 7 campate si individuano due sezioni di misura; in ciascuna delle 14 sezioni di misura, la cui posizione longitudinale è indicata in figura 1, sul gambo della rotaia devono essere posizionate due coppie estensimetriche collegate a ponte completo ed applicate a 45° rispetto all'asse neutro della rotaia, una sul lato interno ed una sul lato esterno rispetto al binario.

Ciascuna coppia estensimetrica è costituita da 2 estensimetri con 2 griglie poste a 90° tra di loro.

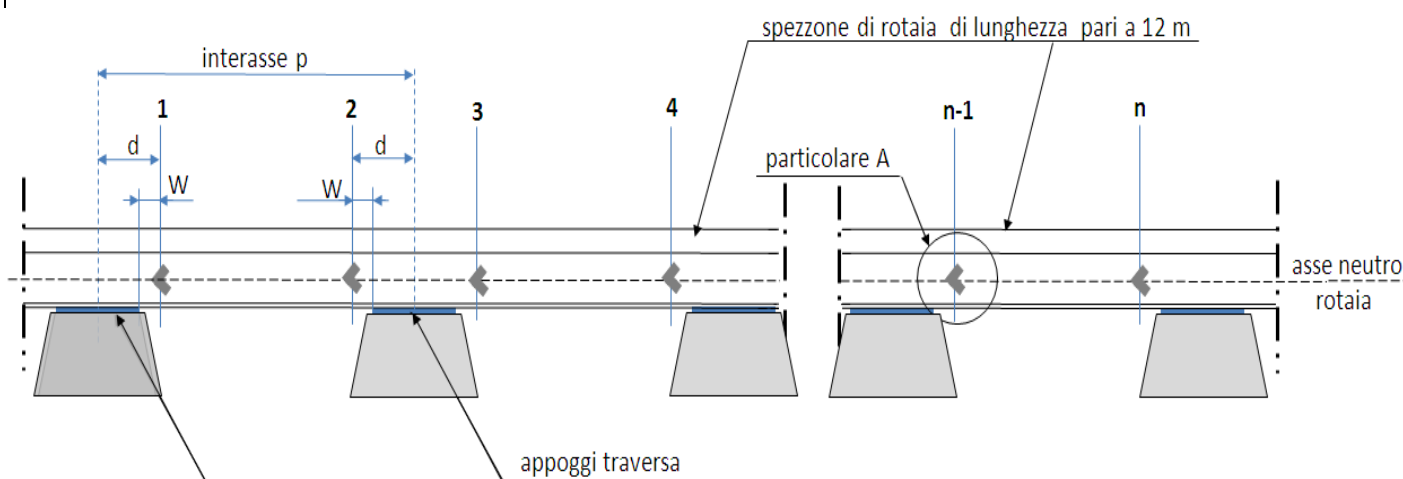


Figura 1 - posizione longitudinale degli estensimetri

Ogni coppia estensimetrica deve essere posizionata ad una distanza “ d ” dall'asse dell'attacco più vicino e ad una distanza “ w ” dall'estremità della piastra di appoggio della rotaia sulla traversa, essendo:

$$24 \text{ mm} \leq w \leq 30 \text{ mm}$$

$$d = 75 \text{ mm (semi larghezza piastra)} + w$$

La numerazione delle sezioni di misura deve essere fatta come in figura 1; nel dettaglio il

posizionamento delle due coppie estensimetriche relative alla stessa sezione di misura è rappresentato in figura 2.

Posizionate le due rotaie che costituiscono il dispositivo di misura come in figura 3 si noti che le coppie estensimetriche relative alle due file di rotaie sono orientate tutte nello stesso verso.

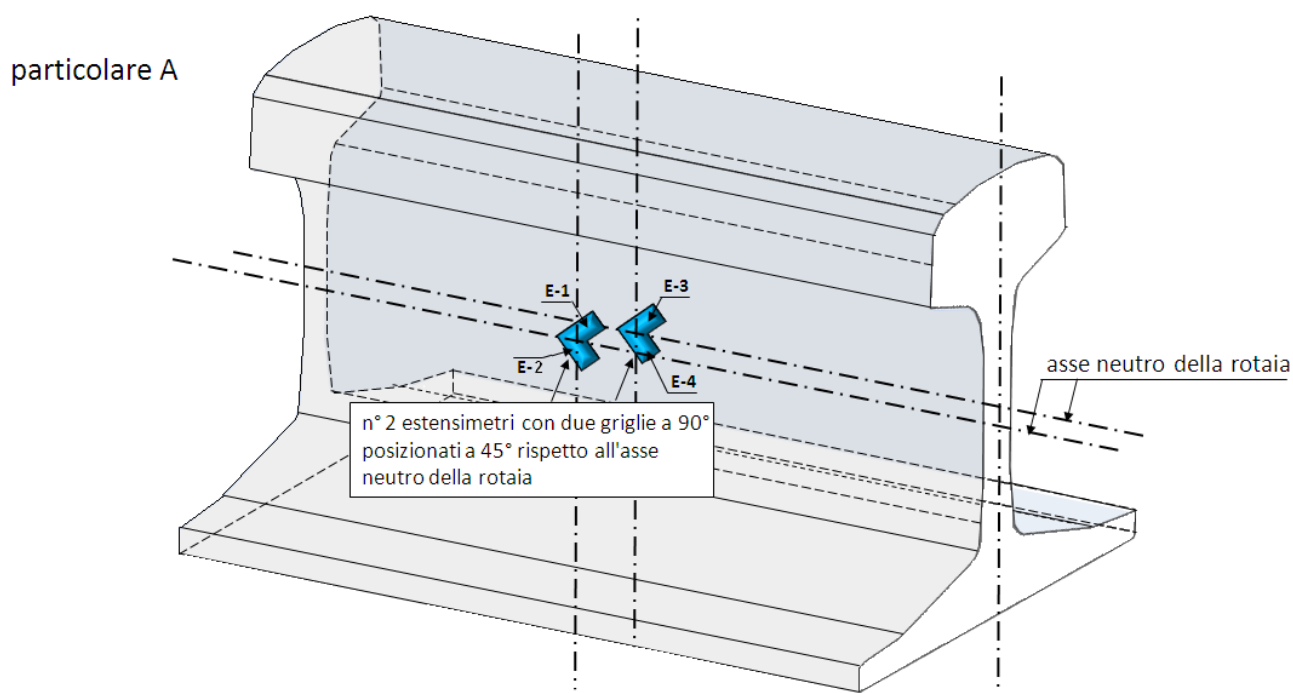


Figura 2 - posizione degli estensimetri in corrispondenza del gambo della rotaia

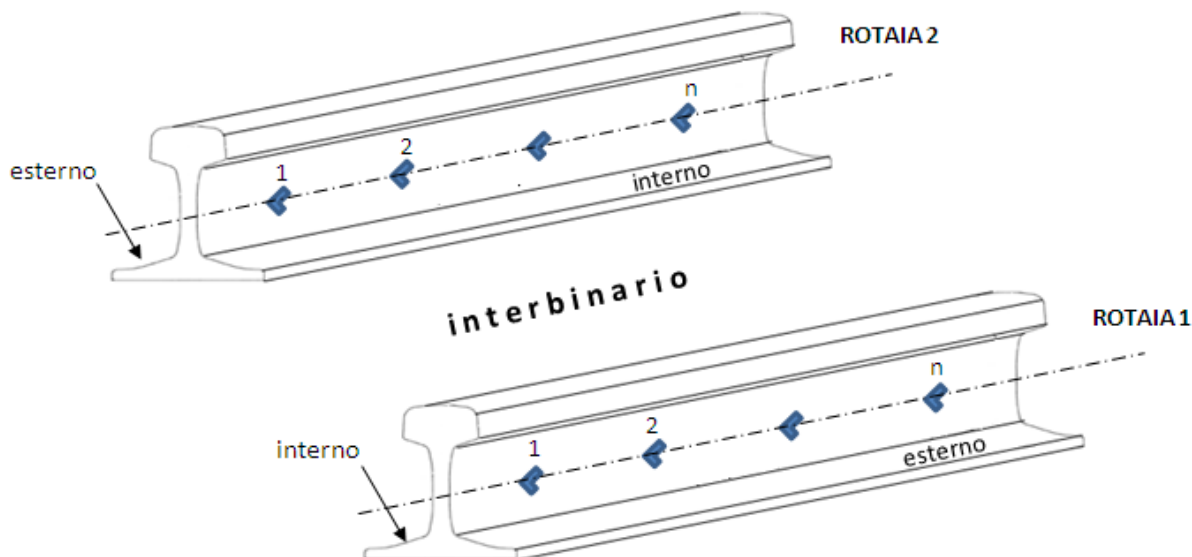


Figura 3 – posizionamento delle rotaie costituenti il dispositivo di misura

Gli estensimetri devono essere incollati sulle due facce del gambo della rotaia, in corrispondenza dell'asse neutro, ponendo la massima cura nell'allineare i segni orizzontali di riferimento degli estensimetri con la direzione dell'asse neutro.

Per il posizionamento degli estensimetri sono ammesse le seguenti tolleranze:

- distanza tra ciascun segno orizzontale di riferimento di ogni estensimetro rispetto all'asse neutro tracciato pari a $\pm 0,5$ mm;
- errore di posizionamento verticale dell'asse neutro tracciato rispetto alla posizione nominale dell'asse neutro pari a ± 1 mm;
- errore di disallineamento longitudinale tra segni verticali di riferimento degli estensimetri interno ed esterno incollati sulle due facce del gambo della rotaia in una stessa sezione di misura pari a ± 1 mm.

Ogni estensimetro deve essere adeguatamente protetto sia dagli agenti atmosferici che da eventuali azioni meccaniche accidentali. La protezione dei ponti estensimetrici con gomma al silicone è descritta al punto II.3.1.1.6.

Tutto il tratto strumentato della rotaia ed i cavi devono essere protetti per consentire le operazioni di rinalzatura senza danneggiamento al sistema di misura. La protezione deve essere ottenuta mediante una copertura, da posizionare sul gambo della rotaia, da entrambi i lati; la copertura deve essere tale

da non interferire nelle normali operazioni di manutenzione del binario. La copertura deve poter essere rimossa e montata in modo semplice per poter effettuare operazioni di controllo o interventi di manutenzione. La copertura deve resistere alle operazioni di rinalzatura e alle sollecitazioni dell'esercizio ferroviario. Il Fornitore deve sottoporre la protezione all'approvazione di RFI.

I fili di collegamento degli estensimetri devono essere schermati verso le azioni elettromagnetiche. Le giunzioni devono essere realizzate con l'ausilio di connettori; questi ultimi devono essere conformi ai requisiti di impermeabilità e resistenza alle intemperie indicati nella DI TCSS ST IS 00 402 A; le caratteristiche di questi connettori sono definite al punto II.3.1.1.7.

I connettori devono essere isolati galvanicamente dalla rotaia e devono rimanere stabilmente nella loro posizione durante il normale esercizio del sistema di misura. Per soddisfare tali requisiti devono essere progettati e forniti dei supporti in materiale plastico da installare in corrispondenza del tratto tra gli estensimetri. Il supporto deve essere contenuto dalla copertura sopra descritta applicata in corrispondenza del tratto strumentato. Il supporto deve essere approvato da RFI.

Le connessioni degli estensimetri di ciascun ponte completo devono essere realizzate facendo passare i cavi attraverso un foro praticato sul gambo della rotaia, in corrispondenza dell'asse di foratura a 76,25 mm dalla suola della rotaia (figura 5) e posizionato al centro di ciascuna campata di misura. Il diametro del foro deve essere di 17 mm e deve essere realizzato con trapano forarotaie. I fori devono essere cianfrinati. Il foro in questione deve essere utilizzato anche allo scopo di bloccare i supporti dei connettori sulla rotaia.

Tutte le connessioni di ciascun ponte devono poi essere convogliate in un unico cavo che ne assicuri sia la protezione rispetto alle azioni meccaniche, sia la schermatura da fonti elettromagnetiche come indicato al punto II.3.1.1.8.

In figura 4 è riportato uno schema per il collegamento dei cavi del ponte estensimetrico completo al cavo di collegamento alla UAD. Lo schema di collegamento è valido per ciascuna sezione di misura.

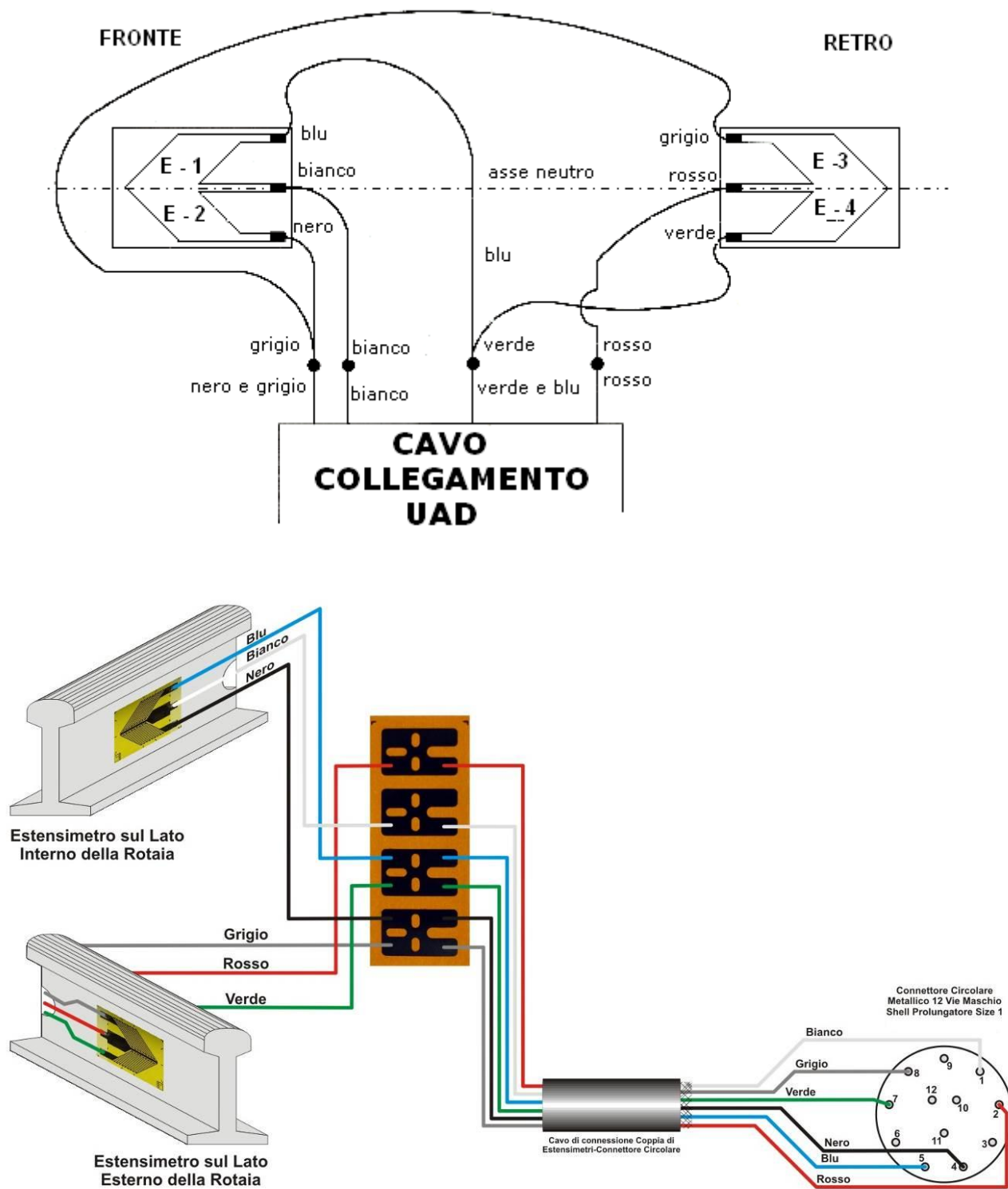


Figura 4: schema di collegamento dei cavi

II.3.1.1 Componenti del dispositivo di misura

Vengono di seguito definiti i singoli componenti che costituiscono il dispositivo di misura.

II.3.1.1.1 Rotaie

Le rotaie devono essere nuove del tipo 60E1 di qualità R260 conformi a quanto definito nella STF di riferimento di RFI nella revisione in vigore all'atto della fornitura.

II.3.1.1.2 Traverse in c.a.p. per GII

Le traverse da utilizzare sono le RFI230, RFI240 o RFI260 in c.a.p. passacavi per G.I.I del tipo autorizzato da RFI, secondo le prescrizioni contrattuali di dettaglio.

II.3.1.1.3 Estensimetri a resistenza ER

Gli estensimetri dovranno essere conformi a quanto di seguito specificato:

1	Tipo di estensimetro:	a resistenza ad incollare per la misura del taglio con due griglie di misura (del tipo HBM Serie Y tipo 1-XY41-6/120 o equivalente)
2	Resistenza nominale:	120 $\Omega \pm 0,3\%$ senza connessioni elettriche 120 $\Omega \pm 0,35\%$ con connessioni elettriche
3	Sensibilità trasversale:	1%
4	Fattore di taratura (gage factor):	approssimativamente 2
5	Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha = 10,8 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ (con compensazione della temperatura per l'acciaio)
6	Tolleranza fattore di taratura:	$\pm 1\%$
7	Lunghezza lato attivo griglia:	6 mm (lungo la direzione a 45° rispetto all'asse neutro)
8	Dimensione della griglia:	6 mm (lungo la direzione dell'asse neutro)
9	Massima tensione di alimentazione:	9,5 V
10	Limiti di temperatura:	$-200^{\circ}\text{C} \leq T \leq 200^{\circ}\text{C}$ per misure dinamiche non riferite allo zero
11	Vita a fatica:	$>> 10^7$ cicli per deformazioni inferiori a 1000 $\mu\text{m/m}$ (se applicati con il collante richiesto in questa specifica)
12	Isteresi meccanica:	1 $\mu\text{m/m}$ dopo il 3° ciclo di carico (se applicati con il collante richiesto in questa specifica)

II.3.1.1.4 Solvente

Il solvente per la pulizia chimica della superficie su cui devono essere applicati gli estensimetri è una miscela composta da acetone e propano-2-olo (tipo HBM RMS1 o equivalente).

II.3.1.1.5 Collante

Il collante per l'applicazione degli estensimetri è del tipo bicomponente, pastoso, indurente a freddo a base di Metil-Metacrilato (tipo HBM X60 o equivalente) conforme alle seguenti specifiche:

1	Limiti di temperatura:	$-200^{\circ}\text{C} \leq T \leq 80^{\circ}\text{C}$ per misure dinamiche non riferite allo zero
2	Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha = 35 \div 40 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$
3	Conducibilità termica:	0,17 kcal per temperatura $0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$
4	Modulo di elasticità:	$13000 \pm 500 \text{ N/mm}^2$ dopo indurimento
5	Resistenza elettrica:	$> 10^{15} \Omega$
6	Vita a fatica:	$>> 10^7$ cicli per deformazioni inferiori a 1000 $\mu\text{m/m}$

II.3.1.1.6 Protezioni

Gli estensimetri devono essere protetti mediante protezione di gomma al silicone non trasparente (tipo HBM SG250 o equivalente), ricoperto da un foglio di alluminio (tipo HBM ABM 75 o equivalente).

La gomma al silicone deve essere ad un solo componente, senza solventi, che indurisca a temperatura ambiente con assorbimento dell'umidità dell'aria.

La protezione deve essere conforme alle seguenti specifiche:

1	limiti di temperatura:	$-70^{\circ}\text{C} \leq T \leq 200^{\circ}\text{C}$
2	resistenza elettrica:	$\geq 2 \cdot 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$

Il foglio di alluminio deve essere ricoperto da una massa plastica avente permeabilità all'acqua estremamente bassa, che non si indurisca e pertanto non ostacoli il movimento di misura dell'estensimetro.

Il foglio di alluminio deve essere conforme alle seguenti specifiche:

1	spessore foglio di alluminio:	almeno 0,05 mm
2	spessore massa plastica:	almeno 3 mm
3	limiti di temperatura:	$-190^{\circ}\text{C} \leq T \leq 75^{\circ}\text{C}$

II.3.1.1.7 Connettori tra ponti estensimetrici e cavi

I connettori per il collegamento tra ponti estensimetrici e cavi devono essere di tipo Hypertac (o intercambiabile pin to pin con Hypertac) composto da calotta metallica, porta contatti, contatti, e tappo di protezione per il trasporto; per realizzare un connettore occorrono: codici dei connettori

- 1pz Calotta Connettore, cod.: **SRNA000NNNN16917**
- 1pz Rondella porta contatti, cod.: **12S**
- 6pz Contatto maschio crimp. AWG 30-22, cod.: **021.402.1020**
- 1pz Tappo metallico con catena per Connettore, cod.: **BEL**

Il collegamento tra i cavi provenienti dai ponti estensimetrici ed i cavi verso il connettore deve essere fatto utilizzando una piastrina con pad per le saldature codice HBM LS212 che deve essere incollata e protetta con le stesse tecniche degli estensimetri (vedere figura 4).

II.3.1.1.8 Cavi

I cavi per il collegamento a ponte dei due estensimetri, interno ed esterno binario, devono essere del tipo tripolari di sezione pari a $0,14 \text{ mm}^2$. I colori devono essere coerenti con quelli dei cavi per il collegamento alla UAD secondo lo schema di collegamento di Figura 4, tali da consentire di saldare tra loro cavi dello stesso colore nel rispetto di detto schema di collegamento.

Ciascun conduttore deve essere intrecciato con gli altri due e avvolti tutti e tre in uno schermo.

I cavi per il collegamento dei ponti alla UAD devono essere di tipo flessibile (tipo HBM 1-CABA2 o equivalente) con 3 coppie di conduttori schermati ed intrecciati a due a due tra di loro, di colori coerenti con quelli dei cavi per il collegamento a ponte degli estensimetri, e essere conformi ai seguenti requisiti:

1	Colore del mantello:	grigio
2	Colore delle coppie di conduttori:	bianco/rosso; nero/blu; grigio/verde
3	Materiale del mantello:	PVC o PE
4	Isolamento dei conduttori:	PE-A
5	diametro esterno	7,5 mm
6	Numero dei conduttori:	6
7	Sezione dei conduttori:	0,14 mm ²
8	Schermo:	maglia esterna in alluminio o rame stagnato e schermatura singola coppia avvolgimento foglio di alluminio spessore min.: 0,04 mm
9	Resistenza della coppia di conduttori:	$\leq 282 \text{ m}\Omega/\text{m}$
10	Induttanza della coppia di conduttori:	$< 0,44 \text{ }\mu\text{H}/\text{m}$
11	Capacità tra conduttori:	75 pF/m
12	Capacità tra conduttori e schermo:	130 pF/m
13	Campo di temperatura:	$-30^{\circ}\text{C} \leq T \leq 70^{\circ}\text{C}$
14	Proprietà antifiamma:	secondo IEC 60332-1

II.3.1.2 Regole di assemblaggio del dispositivo di misura

Per l'assemblaggio del dispositivo di misura si deve operare come di seguito indicato. L'installazione dei sensori di misura sulla rotaia non deve creare possibili inneschi a rottura né comportare alcun tipo di danneggiamento meccanico o termico della rotaia. È ammesso solamente l'uso del truschino per la tracciatura dei riferimenti.

- 1 Tracciare su entrambe le superfici del gambo della rotaia l'asse neutro determinato secondo lo schema riportato in figura 5, in accordo alla Specifica Tecnica di RFI TCAR FS AR 02 001 nell'edizione in vigore
- 2 Individuare sulla rotaia la posizione delle campate come indicato al punto II.3.1; la mezzeria dello spezzone da 12 m deve coincidere con l'asse della campata centrale
- 3 Tracciare per ogni estensimetro da applicare la posizione "d" come indicato in figura 1 al precedente punto II.3.1

- 4 Tracciare la posizione dei fori sul gambo della rotaia e forare come descritto al punto II.3.1
- 5 Eseguire una pulizia meccanica di una ampia superficie intorno alla posizione dell'estensimetro mediante carteggio con carta abrasiva, utilizzando eventualmente ruote lamellari o nastri da montarsi su tamponi di ampio raggio, oppure mediante l'utilizzo di macchina sabbiatrice, avendo cura di mantenere la planarità della zona sottostante l'estensimetro evitando concavità o convessità. Eventuali marcature in rilievo sul gambo della rotaia devono essere rimosse mediante molatura evitando danneggiamenti, inneschi a rottura o alterazioni termiche
- 6 Pulire accuratamente con il solvente definito al precedente punto II.3.1.1.4 la superficie pulita meccanicamente, secondo le indicazioni del Fornitore degli estensimetri
- 7 Si prescrive di riportare a vernice sulla suola della rotaia i seguenti dati:
 - numerazione progressiva dei ponti estensimetrici
 - numerazione della rotaia (1 o 2)
 - individuazione lato interno/lato esterno per ciascuna rotaia
 - le 2 estremità della piastra di appoggio della rotaia sulla traversa di ciascuna delle 8 piastre centrali (relative agli 8 appoggi)
- 8 Applicare gli estensimetri secondo le prescrizioni del paragrafo II.3.1. con la colla di cui al precedente punto II.3.1.1.5, secondo le indicazioni del Fornitore della colla
- 9 Saldare ai terminali degli estensimetri i cavi per il collegamento a ponte dei due estensimetri di ciascuna sezione di misura secondo lo schema di collegamento di figura 4 e le indicazioni del Fornitore degli estensimetri
- 10 Verificare l'installazione estensimetrica secondo le indicazioni del Fornitore degli estensimetri e annotare le informazioni rilevate nella scheda tecnica dell'installazione estensimetrica riportata nell'Appendice A della UNI 10478-3.
- 11 Installare i supporti dei connettori.
- 12 Far passare i cavi attraverso i fori, proteggendoli con un termorestringente, e realizzare le connessioni a ponte degli estensimetri per il collegamento alla UAD tramite la piastrina con pad e i connettori descritti al punto II.3.1.1.7 e il cavo descritto in II.3.1.1.8, secondo lo schema di figura 4 e rispettando le indicazioni del Fornitore degli estensimetri per le saldature.

- 13 Numerare i cavi in maniera progressiva, considerando la numerazione della rotaia e la numerazione progressiva dei ponti estensimetrici prescritte al precedente punto 7 al fine di collegare sempre gli stessi cavi agli stessi ponti estensimetrici

Numero canale di misura UAD	Numero rotaia	Punto di misura	Numero da assegnare al cavo
CH-01	rotaia 1	1	1
CH-02	rotaia 1	2	2
CH-03	rotaia 1	3	3
CH-04	rotaia 1	4	4
CH-05	rotaia 1	5	5
CH-06	rotaia 1	6	6
CH-07	rotaia 1	7	7
CH-08	rotaia 1	8	8
CH-09	rotaia 1	9	9
CH-10	rotaia 1	10	10
CH-11	rotaia 1	11	11
CH-12	rotaia 1	12	12
CH-13	rotaia 1	13	13
CH-14	rotaia 1	14	14
CH-15	rotaia 2	1	15
CH-16	rotaia 2	2	16
CH-17	rotaia 2	3	17
CH-18	rotaia 2	4	18
CH-19	rotaia 2	5	19
CH-20	rotaia 2	6	20
CH-21	rotaia 2	7	21
CH-22	rotaia 2	8	22
CH-23	rotaia 2	9	23
CH-24	rotaia 2	10	24
CH-25	rotaia 2	11	25
CH-26	rotaia 2	12	26
CH-27	rotaia 2	13	27
CH-28	rotaia 2	14	28

- 14 Eseguire le connessioni dei cavi alla UAD utilizzando i connettori previsti per l'interfaccia con la scheda di condizionamento dei sensori della UAD. Numerare i connettori ed i canali di acquisizione della UAD considerando la numerazione della rotaia e la numerazione progressiva dei ponti estensimetrici prescritte al precedente punto 7, e quindi dei cavi al fine di collegare gli

stessi ponti estensimetrici agli stessi cavi ed agli stessi canali di acquisizione quando il dispositivo di misura sarà installato in opera.

- 15 Eseguire la taratura in laboratorio secondo quanto prescritto nel seguente par. II.4.1.
- 16 Scollegare i cavi di collegamento alla UAD dai cavi per il collegamento a ponte completo degli estensimetri
- 17 Applicare la protezione in gomma di cui al precedente punto II.3.1.1.6 apponendola direttamente sopra l'estensimetro con i cavi già fissati con la colla di cui al precedente punto II.3.1.1.5
- 18 Applicare la protezione in foglio di alluminio secondo le indicazioni del Fornitore direttamente sopra la precedente protezione di silicone, avendo cura di ricoprirla completamente facendola debordare in ogni direzione per almeno 2 cm.
- 19 Applicare la copertura finale.
- 20 Seguire le indicazioni relative a marcatura ed imballaggio riportate in II.8.1 .

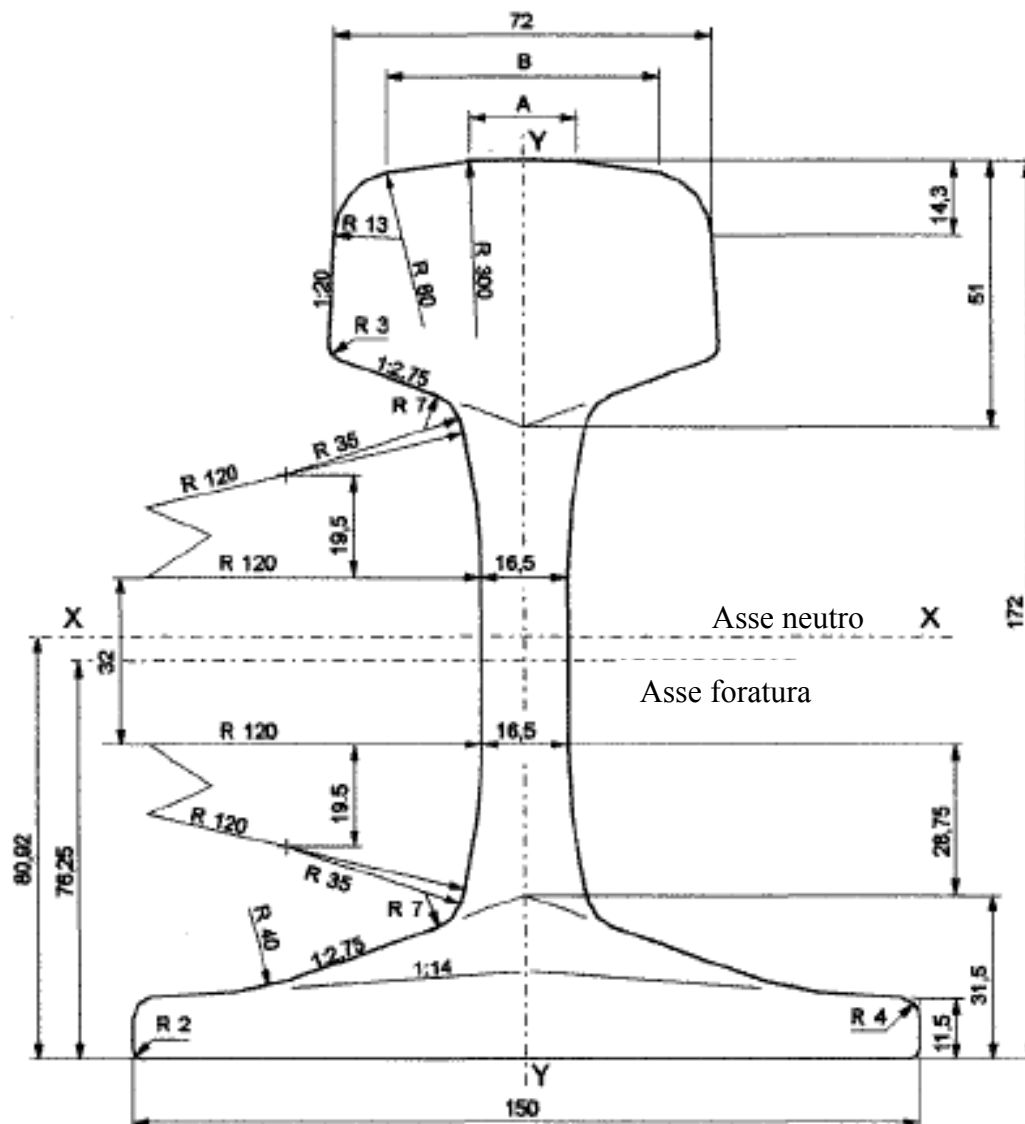


Figura 5 – profilo della rotaia 60E1

II.3.2 UNITÀ ATD (CENTRALINA SMCV)

L'unità ATD deve comprendere in unico cabinet quanto necessario per gestire un Dispositivo di Misura e la comunicazione degli Allarmi verso il Posto Centrale e dove necessario verso l'impianto IS. Quindi contiene il Modulo SATR, i Moduli UAD, i Moduli di Interfaccia IS (IntIS), i Moduli di Trasmissione Dati (TD), i Moduli di Alimentazione (ALIM), i Trasformatori IS365.

Deve inoltre contenere una presa di corrente ausiliaria per usi di servizio.

L'Unità ATD deve poter essere alimentata con una tensione nominale di 230Vac o 150Vac (entrambe con range secondo la specifica IS402). All'interno dell'Unità tale alimentazione deve

essere divisa in due Vac1 e Vac2, galvanicamente isolate tramite due trasformatori IS365; da queste 2 tensioni, tramite gli appositi Moduli di alimentazione AC/DC (ALIM), vengono generate due tensioni in corrente continua stabilizzata V1 e V2 a 24 Vcc galvanicamente isolate tra di loro. Ciascun gruppo di LRU che presenta dei collegamenti in rame verso la Rotaia1 e tutte le LRU connesse in rame verso tale gruppo di LRU devono essere alimentati dalla V1, invece ciascun gruppo di LRU che presenta dei collegamenti in rame verso la Rotaia2 e tutte le LRU connesse in rame verso tale gruppo di LRU devono essere alimentati dalla V2.

In questo modo all'interno del cabinet dell'Unità ATD dovranno essere presenti due zone segregate galvanicamente isolate, una in grado di contenere le LRU connesse alla V1 (Zona1), una in grado di contenere le LRU connesse alla V2 (Zona2); le comunicazioni dati tra queste 2 zone devono essere realizzate in fibra ottica.

Le LRU dell'Unità ATD devono essere realizzate con fattore di forma in grado di essere ospitate in un sub-rack 19" con altezza 3U e profondità 220 mm; possono evitare tale forma i Trasformatori IS365, i Moduli di Trasmissione Dati e eventualmente la SATR.

L'Unità ATD deve essere dotata di autodiagnostica.

II.3.3 Modulo UAD

È un modulo periferico capace di rilevare e gestire i dati grezzi acquisiti dal dispositivo di misura.

L' UAD deve essere realizzata in modo da poter condizionare ed acquisire i 28 ponti estensimetrici completi del dispositivo di misura (14 per ciascuno spezzone di rotaia attrezzata), memorizzarli e rendere disponibili i relativi dati alla SATR.

L'UAD deve inoltre disporre di quattro ulteriori canali.

Il sistema deve essere in grado di:

- Condizionare ciascuno dei 28 ponti estensimetrici, corrispondenti a 28 canali, attraverso un collegamento a 6 fili del tipo di quello descritto nello schema di Figura 4, con i seguenti significati per i colori:

- ✓ Tensione di alimentazione ponte (-): nero
- ✓ Tensione di alimentazione ponte (+): blu
- ✓ Linea sense (+): verde
- ✓ Linea sense (-): grigio

- ✓ Segnale di misura (+): bianco
- ✓ Segnale di misura (-): rosso

- Acquisire in maniera perfettamente sincrona ciascun canale del dispositivo di misura
- Essere dotato di trigger e pre-trigger, ossia attivare la memorizzazione di tutti i segnali acquisiti in un file al superamento di una soglia impostabile da RFI da parte di uno qualsiasi dei canali o di un canale selezionabile tra quelli disponibili e poter memorizzare almeno il 20 % del periodo fisso di acquisizione impostabile da RFI (almeno 4 secondi precedenti il transito del treno sulla prima sezione di misura s.m.t. oppure trigger di inizio memorizzazione con pre-trigger e trigger di fine memorizzazione con isteresi di almeno 5 secondi)
- Fornire alla SATR il file, associato alla data e ora di acquisizione, relativo ad ogni transito per le relative elaborazioni
- Segnalare eventuali anomalie ed errori di funzionamento del dispositivo di misura alla SATR .

II.3.3.1 Caratteristiche tecniche del modulo UAD

Vengono di seguito definite le caratteristiche tecniche dei componenti del modulo UAD.

La UAD oltre a permettere le modalità di acquisizione specificate in II.3.2 deve essere di tipo modulare, può essere quindi composta da più unità separate che in totale devono disporre di almeno 32 canali di misura, con canali di misura conformi ai seguenti requisiti:

1	frequenza portante nominale F:	$4750 \text{ Hz} \leq F \leq 6750 \text{ Hz}$
2	classe di precisione:	$\leq 0,03$
3	lunghezza cavo tra estensimetro e UAD:	massimo 100 m
4	risoluzione:	$\geq 20 \text{ bit}$
5	campo di misura:	$\pm 0,5 \div 15,3 \text{ mV/V}$ (almeno)
6	campo di bilanciamento ponte:	$\pm 15,3 \text{ mV/V}$
7	campo di frequenza di misura:	$\geq 900 \text{ Hz}$
8	tensione di modo comune massima ammessa:	$\pm 6 \text{ V}$
9	soppressione di modo comune:	$>77 \text{ dB}$ da 0 a frequenza portante nominale
10	tensione differenziale massima c.c.:	$\pm 1 \text{ V}$
11	errore di linearità:	$< 0,02 \%$
12	tensione di disturbo:	$< 2\mu\text{V/V}_{PP}$ da 0 a 1500 Hz

13	deriva a lungo termine nelle 48 ore:	< 0,2/0,4 $\mu\text{V/V}$ (con/senza auto calibratura)
14	Influsso della temperatura ambiente con variazione di 10°C con calibrazione automatica attiva:	a. Sensibilità di misura < 0,02 % b. Punto di zero: 0,2 $\mu\text{V/V}$
15	Influsso della temperatura ambiente con variazione di 10°C con calibrazione automatica disattiva:	a. Sensibilità di misura < 0,2 % b. Punto di zero: 4 $\mu\text{V/V}$

Ciascun canale di misura deve essere dotato di una funzione di autodiagnostica in grado di rilevare e dare un opportuno allarme ogni volta che il canale stesso sia guasto o comunque non sia calibrato.

I cavi utilizzati per il collegamento ai ponti estensimetrici sono quelli di cui al capitolo II.3.1.1.8.

II.3.3.2 Modalità di acquisizione dei segnali derivanti dagli estensimetri

L'acquisizione dei segnali deve essere effettuata secondo le seguenti impostazioni delle schede di acquisizione per ponti estensimetrici:

1	tipo ponte:	completo
2	resistenza estensimetri:	120 Ω
3	fattore taratura (gage factor o k factor):	2
4	fattore di ponte (bridge factor):	4
5	tensione di alimentazione ponte:	1 V
6	frequenza di campionamento:	1200Hz / 2400Hz / 4800Hz / 9600Hz impostabili da RFI in funzione della velocità massima della linea
7	filtro passa basso:	tipo Bessel impostabile con frequenza di taglio di almeno 900 Hz per le frequenze di campionamento ≥ 2400 Hz

II.3.4 Modulo SATR

La SATR deve elaborare i dati grezzi trasmessi dalla UAD e deve produrre due differenti liste di segnalazioni anomalie, legate al superamento di determinate soglie impostabili da RFI, che sono definite come segue:

1. anomalie di livello L1, associato ad uno stato di allarme
2. anomalie di livello L2, associato ad uno stato di warning.

La SATR deve garantire due modalità di funzionamento, una di normale funzionamento e una di debugging per la verifica dell'efficienza della SATR stessa; inoltre deve essere inviato un'apposita indicazione anomalia, Allarme o Warning, di auto-diagnostica per ogni guasto rilevato a livello del dispositivo di misura o del dispositivo UAD o del SATR stesso.

La SATR deve essere realizzata in modo tale da permettere la modifica delle impostazioni di default (es: soglie, frequenza di acquisizione, trigger e pre-trigger, direzione di marcia, ecc.).

La SATR deve essere realizzata in modo tale da permettere l'attivazione in automatico al passaggio del treno oppure l'attivazione a comando.

La SATR deve essere realizzata in modo tale da permettere di effettuare la misura per entrambi i sensi di percorrenza del binario oppure per un determinato verso.

II.3.4.1 Modalità di elaborazione dei segnali grezzi misurati dagli estensimetri

Il principio su cui si basa il dispositivo di misura è legato a misure di deformazione dovute allo sforzo di taglio.

La logica di elaborazione dei dati grezzi relativa ad una sola campata di misura di una delle due rotaie è riportata nel diagramma a blocchi di Allegato 1.

Lo schema di elaborazione vedrà in cascata dall'alto verso il basso tutte le altre 6 campate di misura; lo stesso schema di elaborazione si applica con le stesse modalità all'altra rotaia che costituisce il dispositivo di misura.

Nella modalità di normale funzionamento in automatico verranno elaborati i dati grezzi per il calcolo dei parametri e la generazione delle liste descritti nel successivo par. II.3.4.2.

In modalità debugging l'elaborazione produrrà, oltre alle liste dei risultati e dei difetti relative al treno in elaborazione, due grafici analoghi a quelli rappresentati in figura 7 e figura 8 e descritti nel diagramma a blocchi.

Nelle figure 7 e 8 le misure del taglio sono indicate con le variabili $rsx\ x$ e $rsx\ y$: considerata la rotaia sinistra del dispositivo di misura, in una qualsiasi campata di misura, si indica con $rsx\ x$ la misura del taglio effettuata sulla sezione di misura che ha numerazione dispari e con $rsx\ y$ la misura del taglio effettuata sulla sezione di misura che ha numerazione pari, come indicato in figura 6.

Per la rotaia destra vengono ugualmente definite le variabili $rdx\ x$ e $rdx\ y$.

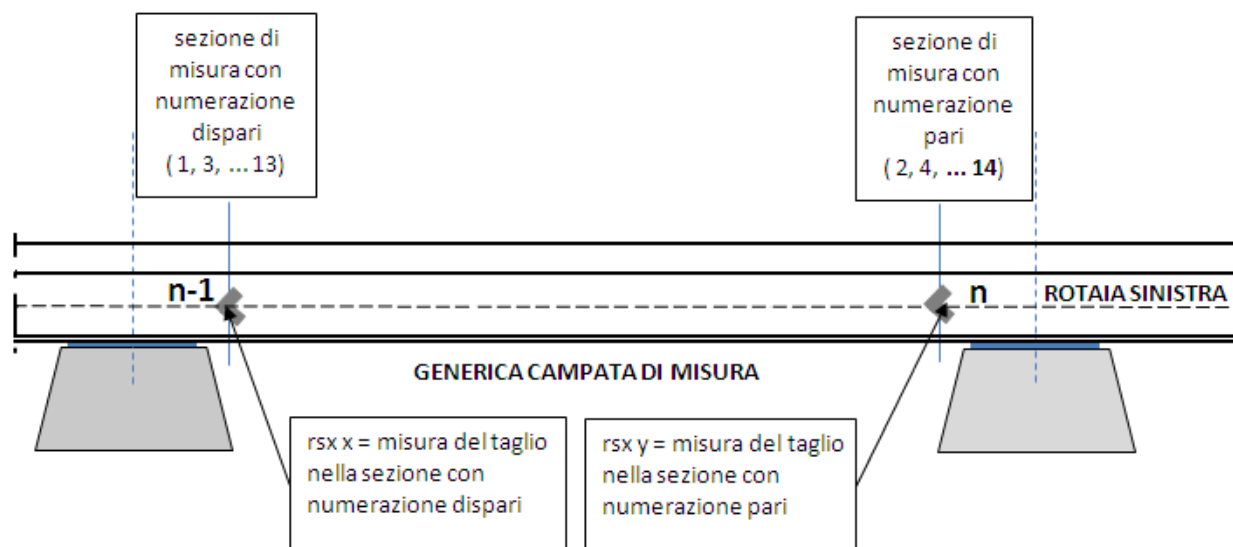


Figura 6 – misure del taglio nelle differenti sezioni

Durante la modalità debugging deve essere possibile controllare:

- la corretta determinazione dei minimi e massimi (descritta nel diagramma a blocchi di Allegato 1) a cavallo del salto del taglio di ciascuna delle 14 sezioni di misura selezionabili a due a due (in figura 7 si riporta un esempio di visualizzazione, attraverso le variabili $rsx\ x$ ed $rsx\ y$, dell'andamento del taglio misurato e della individuazione dei suoi minimi e massimi usati per la determinazione dei valori validi di misura)
- la corretta individuazione dei valori validi, per un asse selezionato, e l'andamento dei carichi ruota registrati su tutte le 7 campate di misura (in figura 8 si riporta un esempio di visualizzazione dell'andamento dei segnali elaborati, dove ad ogni colore corrisponde il segnale elaborato relativo ad una coppia di sezioni di misura di una campata. In nero sono rappresentati i valori validi dei carichi ruota dell'asse selezionato).

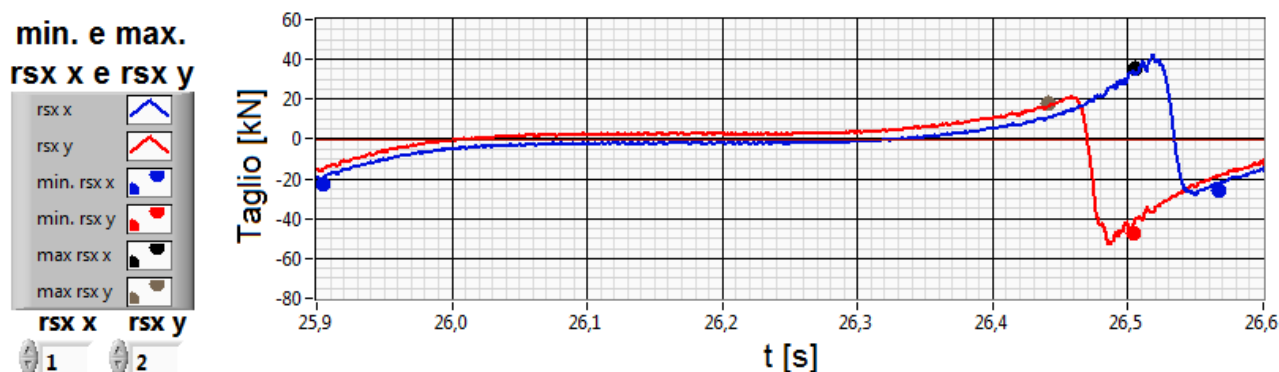


Figura 7 - esempio di visualizzazione della individuazione dei minimi e dei massimi per la determinazione dei valori validi di misura secondo il cifrato di Allegato 1

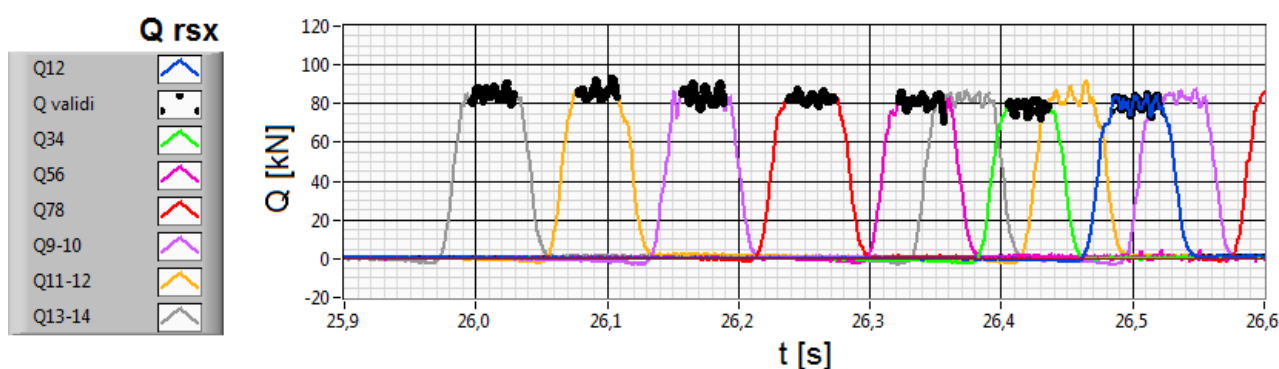


Figura 8 - esempio di visualizzazione dell' andamento dei segnali elaborati relativi al transito di un carico Q su tutte le 7 campate di misura della rotaia. In nero i valori validi determinati dalla elaborazione

II.3.4.2 Parametri da elaborare relativi al transito dei rotabili

La SATR deve elaborare i dati grezzi acquisiti dalla UAD e deve fornire un report contenente almeno i seguenti dati per ciascun asse transitato sul dispositivo di misura:

- flag validità elaborazione dati:
 - a. valore 0 elaborazione valida
 - b. valore 1 elaborazione non valida
- data e ora di transito del treno rilevati tramite GPS o tramite altro metodo equivalente
- velocità di transito calcolata: relativa al transito dell'asse ed espressa in km/h

SPECIFICA TECNICA

Codifica: **RFI TCAR SF AR 12 003 C**

FOGLIO
30 di 82

- direzione di marcia:

quando il SMCV è installato in linea o su un binario di stazione, il valore 1 è associato al transito corrispondente alla direzione di marcia dei treni pari mentre il valore -1 è associato al transito corrispondente alla direzione di marcia dei treni dispari;

quando il SMCV è installato presso un impianto di generazione del traffico (ad esempio scali merci o porti) il valore 1 è associato al transito in uscita mentre il valore -1 è associato al transito in entrata all'impianto;

le ruote sinistra senso marcia treno (rotaia 2, cfr. figura 3) e destra senso marcia treno (rotaia 1, cfr. figura 3) si devono invertire quando la direzione di marcia corrisponde al parametro -1
- numero progressivo asse s.m.t.

deve essere indicato il numero progressivo dell'asse con numerazione che parte dalla testa del treno
- numero progressivo asse s.m.t. invertito

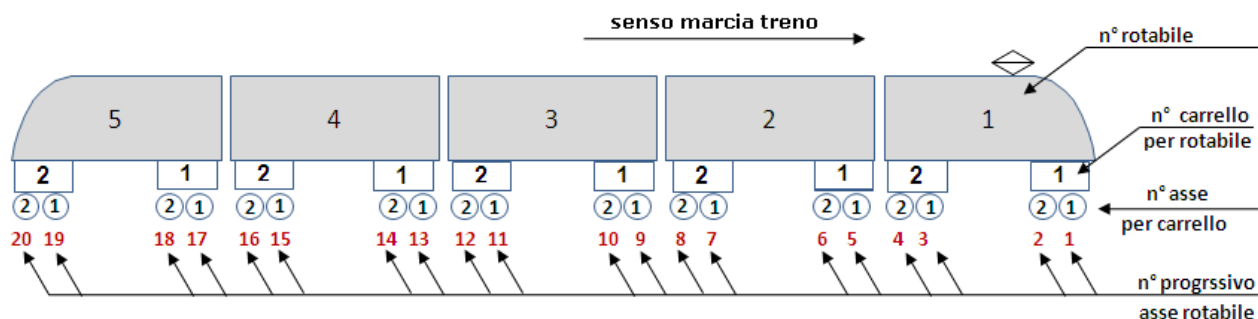
deve essere indicato il numero progressivo dell'asse con numerazione che parte dalla coda del treno
- numero progressivo asse s.m.t. distinto per locomotori e altri rotabili

deve essere indicato il numero progressivo dell'asse distinguendo se l'asse appartiene a Locomotore (accanto al numero compare la lettera L) o se l'asse appartiene ad altro tipo di rotabile (accanto al numero compare la lettera C). La numerazione deve essere distinta e progressiva per le due tipologie
- numero rotabile s.m.t. cui appartiene l'asse:

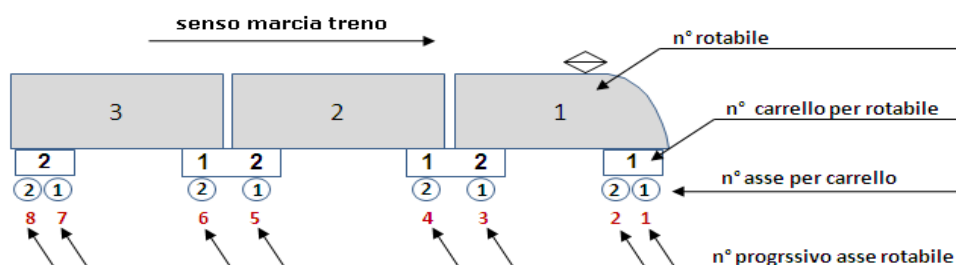
l'unità SATR per rotabile deve convenzionalmente riconoscere un locomotore con due o tre carrelli a due o tre assi, un locomotore a due o più assi, una automotrice o un rimorchio di un treno a composizione bloccata (treni articolati) con carrelli eventualmente di tipo Jacobs (condivisi da due rotabili/casse adiacenti), una carrozza o un carro a carrelli a due assi, un carro merci a due assi (in questa categoria ricadono anche i singoli

telai di alcuni carri bisarca a 4 assi, 2 assi per ciascun telaio) o un carro a tre assi (ad esempio alcuni carri bisarca per il trasporto di automobili che presentano due telai che condividono un asse), un carro tipo autostrada viaggiante con due carrelli a quattro assi ciascuno

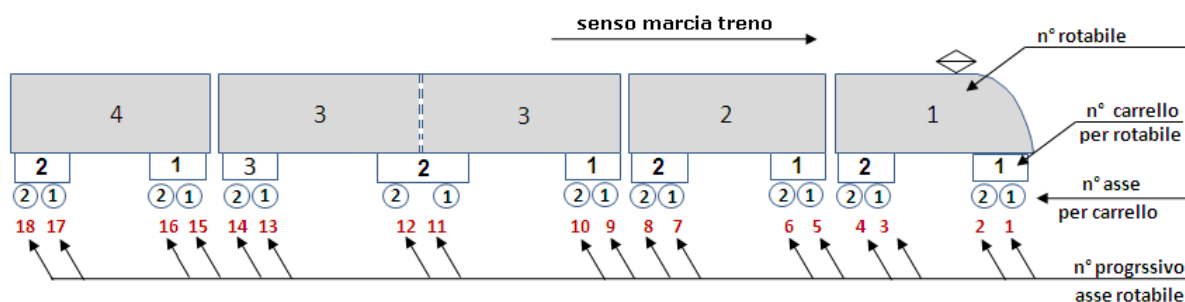
- numero carrello del rotabile s.m.t.: Per una automotrice o un rimorchio di un treno a composizione bloccata (treni articolati) con carrelli di tipo Jacobs (condivisi da due rotabili/casse adiacenti) l'unità SATR deve assegnare il valore 1 in corrispondenza degli assi di un carrello appartenente ad un rotabile, il valore 2 in corrispondenza dell'asse del carrello di tipo Jacobs sottostante la stessa cassa del precedente carrello s.m.t., il valore 1 in corrispondenza dell'asse sottostante la cassa del rotabile seguente s.m.t., il numero 2 in corrispondenza dell'asse o degli assi, del carrello seguente, sottostante/sottostanti lo stesso rotabile, e così via con lo stesso criterio per tutti i rotabili che compongono il treno.
Per i carri e/o carrelli automotori a due assi l'unità SATR deve assegnare il valore 0 al "numero carrello del rotabile s.m.t." in corrispondenza dei propri assi.
Nel caso di carro merci costituito da due casse articolate con carrello Jacobs al centro la numerazione da adottare è quella riportata in figura 9.



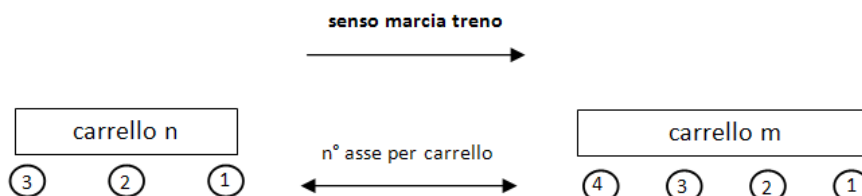
Esempio convoglio con rotabili a 2 carrelli



Esempio convoglio con carrelli tipo Jacobs



Esempi di numerazione per carro merci costituito da due casse articolate con carrello Jacobs al centro



Esempi di numerazione degli assi per i carrelli con più di 2 assi

Figura 9 – esempi di numerazione per identificazione rotabile, carrello e asse di un convoglio

- numero dell'asse del carrello, o del rotabile a due o tre assi, s.m.t.
- distanza tra asse n+1-esimo e n-esimo
- carico medio ruota destra (carico medio ruota sinistra)

il carico medio per ruota si ottiene effettuando la media dei valori validi registrati al transito del carico Q delle due ruote di uno stesso asse sulle 7 campate di misura rispettivamente della rotaia sinistra (vedi fig. 8) e destra
- carico per asse:

calcolato come somma del carico medio trasmesso dalla ruota sinistra e del carico medio trasmesso dalla ruota destra di uno stesso asse
- carico massimo ruota destra (carico massimo ruota sinistra)

definito come il carico massimo registrato al transito del carico Q della ruota destra (sinistra) sui tratti di validità della misura delle 7 campate di misura della rotaia destra (sinistra)
- carico totale

calcolato come somma di tutti i valori di carico medio ruota, con esclusione o meno del locomotore
- indice di squilibrio per asse:

calcolato come valore assoluto della differenza del carico medio trasmesso dalla ruota sinistra e il carico medio trasmesso dalla ruota destra, diviso il carico per asse:

$$\frac{|Q_{med_sx} - Q_{med_dx}|}{Q_{asse}}$$

- Indice di difetto ruota destra (sinistra) definito come rapporto tra il carico massimo Q_{max} registrato al transito del carico Q della ruota destra (o sinistra) sui tratti di validità di misura delle 7 campate di misura della rotaia destra (o sinistra) diviso per il carico Q_{medio}

Nota: la ruota destra diventa sinistra se la direzione di marcia è -1

$$\frac{Q_{max_sx}}{Q_{med_sx}}$$

- indice di squilibrio di carrello per ciascun carrello, è calcolato come valore assoluto della differenza tra la somma dei carichi medi delle ruote sinistre e la somma dei carichi medi delle ruote destre, divisa per la somma dei carichi assiali

$$\frac{|\sum Q_{med_sx} - \sum Q_{med_dx}|}{\sum Q_{asse}}$$

- indice delle diagonali calcolato per i carrelli a due assi con la seguente formula

$$\frac{|Q_{med_dx_asse2} - Q_{med_dx_asse1} - Q_{med_sx_asse2} + Q_{med_sx_asse1}|}{Q_{asse1} + Q_{asse2}} \times 4$$

calcolato per i carrelli a tre assi come valore massimo fra i seguenti tre valori

$$\frac{|Q_{med_dx_asse3} - Q_{med_dx_asse1} - Q_{med_sx_asse3} + Q_{med_sx_asse1}|}{Q_{asse1} + Q_{asse2} + Q_{asse3}} \times 6 \times k_{diag_3assi}$$

$$\frac{|Q_{med_sx_asse2} - \frac{1}{2} \times Q_{med_sx_asse1} - \frac{1}{2} \times Q_{med_sx_asse3}|}{Q_{asse1} + Q_{asse2} + Q_{asse3}} \times 6 \times k_{diag_3assi}$$

$$\frac{\left| Q_{med_dx_asse2} - Q_{med_dx_asse1} - \frac{1}{2} \times Q_{med_sx_asse3} + \frac{1}{2} \times Q_{med_sx_asse1} \right|}{Q_{asse1} + Q_{asse2} + Q_{asse3}} \times 6 \times k_{diag_3assi}$$

calcolato per i carrelli a quattro assi con la seguente formula

$$\frac{\left| Q_{med_dx_asse3} + Q_{med_dx_asse4} - Q_{med_dx_asse1} - Q_{med_dx_asse2} - Q_{med_sx_asse3} - Q_{med_sx_asse4} + Q_{med_sx_asse1} + Q_{med_sx_asse2} \right|}{Q_{asse1} + Q_{asse2} + Q_{asse3} + Q_{asse4}} \times 4 \times k_{diag_4assi}$$

k_{diag_3assi} e k_{diag_4assi} sono fattori di perequazione all'indice delle diagonali relativo ai carrelli a due assi; i fattori k_{diag_3assi} e k_{diag_4assi} devono essere impostabili e, in caso di mancanza di specifiche determinazioni, sono posti pari a 1.

Per ciascun parametro relativo ai carichi e agli indici deve essere possibile impostare dei livelli di soglia; qualora si rilevi il superamento di una delle suddette soglie rispetto ad un asse o ad un rotabile, la lista dei dati precedenti deve essere implementata con l'ulteriore informazione relativa al livello di anomalia riscontrata, da indicare come di seguito specificato:

livello di anomalia: 1 per anomalie di Livello L1
 2 per anomalie di Livello L2

Le soglie relative all'indice di squilibrio per asse, all'indice squilibrio carrello e all'indice delle diagonali, devono poter essere impostate in funzione del carico assiale misurato, potendo così attribuire una coppia di valori L1 e L2 per assi al di sotto di un determinato carico assiale e una seconda coppia di valori L1 e L2 per assi uguali o al di sopra di tale carico assiale.

Deve essere possibile impostare su disattivato i livelli L1 e/o L2 per ciascun parametro misurato.

Deve essere possibile impostare su disattivato i livelli L1 e/o L2 per le misure relative agli assi appartenenti a locomotori.

SPECIFICA TECNICA

Codifica: **RFI TCAR SF AR 12 003 C**

FOGLIO
36 di 82

Le misure dei carichi devono essere espresse in kN; le segnalazioni relative agli allarmi relativi ai valori di carico (Q_{asse} , Q_{med_sx} , Q_{med_dx} , Q_{max_sx} , Q_{max_dx}) devono essere espresse nei report in tonnellate di default; il coefficiente di conversione da utilizzare per passare da N in tonnellate è pari a 9,80665 m/s². Deve essere possibile impostare l'unità di misura in kN oppure in tonnellate.

Di seguito nelle tabelle 1 e 2 si riporta un esempio di rappresentazione dei dati relative alle segnalazioni di anomalie di livello L1 e L2.

Livello anomia	data e ora transito	n° asse treno s.m.t.	n° asse treno s.m.t. con dettaglio L/C	direzione l = pari -l = dispari	Velocità Calcolata da SMCV [km/h]	Q asse [tonn]	indice difetto ruota sx	indice difetto ruota dx	Indice Squilibrio sx/dx	n° veicolo s.m.t.	n° carrello del veicolo s.m.t	n° asse del carrello s.m.t	Indice	Q medio ruota sx [tonn]	Q max ruota sx [tonn]	Q medio ruota dx [tonn]	Q max ruota dx [tonn]	validità elaborazione dati 0= V 1= NV
1	6/5/11 15:31	2	2L	1	94,45	17,01	1,30	2,20	0,02	1	1	2	1,00	8,67	11,29	8,32	18,33	0
1	6/5/11 15:31	4	4L	1	97,78	17,19	1,32	2,58	0,00	1	2	2	1,00	8,82	11,37	8,61	22,18	0
1	6/5/11 15:31	5	1C	1	95,26	4,82	1,62	1,32	0,02	6	2	1	1,00	2,45	3,74	2,36	3,12	0
1	6/5/11 15:31	27	23C	1	94,99	4,83	1,61	1,36	0,01	7	1	1	1,00	2,45	3,68	2,38	3,24	0

Tabella 1 - Esempio di lista segnalazioni anomalie di Livello L1

Livello anomia	data e ora transito	n° asse treno s.m.t.	n° asse treno s.m.t. con dettaglio L/C	direzione l = pari -l = dispari	Velocità Calcolata da SMCV [km/h]	Q asse [tonn]	indice difetto ruota sx	indice difetto ruota dx	Indice Squilibrio sx/dx	n° veicolo s.m.t.	n° carrello del veicolo s.m.t	n° asse del carrello s.m.t	Indice	Q medio ruota sx [tonn]	Q max ruota sx [tonn]	Q medio ruota dx [tonn]	Q max ruota dx [tonn]	validità elaborazione dati 0= V 1= NV
2	6/5/11 15:31	87	83C	1	95,26	5,24	2,32	1,62	0,00	22	1	1	1,00	2,62	6,08	2,61	4,23	0
2	6/5/11 15:31	91	87C	1	95,26	5,10	1,81	1,39	0,02	23	1	1	1,00	2,51	4,55	2,59	3,60	0
2	6/5/11 15:31	107	103C	1	95,26	5,16	2,39	1,35	0,02	27	1	1	1,00	2,52	6,01	2,64	3,56	0

Tabella 2 - Esempio di lista segnalazioni anomalie di Livello L2

In Tabella 3 si riporta un esempio di visualizzazione del database dei risultati che può essere utilizzato per l'analisi statistica dei risultati di SMCV.

data e ora transito	n° asse treno s.m.t.	n° asse treno s.m.t. con dettaglio L/C	direzione 1 = pari - 1 = dispari	tempo passaggio asse [ms]	Velocità Calcolata da SMCV [km/h]	Q medio ruota sx [kN]	Q min. ruota sx [kN]	Q max ruota sx [kN]	indice difetto ruota sx	Q medio ruota dx [kN]	Q min. ruota dx [kN]	Q max ruota dx [kN]	indice difetto ruota dx	Q asse [kN]	Indice squilibrio sx/dx	distanza tra asse n+1 e n [m]	n° veicolo s.m.t.	n° carrello veicolo s.m.t.	n° asse carrello s.m.t.	Indici	validità elaborazione dati 0 = V 1 = NV
6/5/11 15:31	1	1L	1	3100	121,24	54,45	32,52	71,92	1,32	58,18	37,36	78,16	1,34	112,63	0,03	2,46	1	1	1	1,00	0
6/5/11 15:31	2	2L	1	3180	120,37	56,13	34,87	69,91	1,25	55,68	32,10	72,64	1,30	111,81	0,00	13,10	1	1	2	1,00	0
6/5/11 15:31	3	3L	1	3570	121,24	56,42	40,95	73,59	1,30	56,01	41,61	71,34	1,27	112,43	0,00	2,44	1	2	1	1,01	0
6/5/11 15:31	4	4L	1	3640	120,80	53,33	32,27	69,80	1,31	55,90	36,19	72,70	1,30	109,23	0,02	4,95	1	2	2	1,00	0
6/5/11 15:31	5	1C	1	3790	120,80	55,10	-3,06	235,26	4,27	56,60	33,86	83,35	1,47	111,70	0,01	2,43	2	1	1	1,00	0
6/5/11 15:31	6	2C	1	3860	120,80	46,46	-5,85	74,90	1,61	58,24	30,84	75,16	1,29	104,70	0,11	13,13	2	1	2	1,00	1
6/5/11 15:31	7	3C	1	4250	118,65	46,26	-2,88	76,82	1,66	55,59	-3,35	143,76	2,59	101,85	0,09	2,40	2	2	1	1,25	1

Tabella 3: Risultati transiti avvenuti in un determinato periodo di tempo

II.3.4.3 Ulteriori elaborazioni relative alla auto-diagnostica del sistema di misura

La SATR deve elaborare i dati grezzi acquisiti dalla UAD per determinare le seguenti condizioni di funzionamento del sistema:

Efficienza della pesa

il sistema deve essere in grado di riconoscere le campate di misura non attive e di escludere le misure se il numero delle campate di misura attive, per ciascuna fila di rotaie, è inferiore ad un valore impostabile

Offset rispetto allo zero

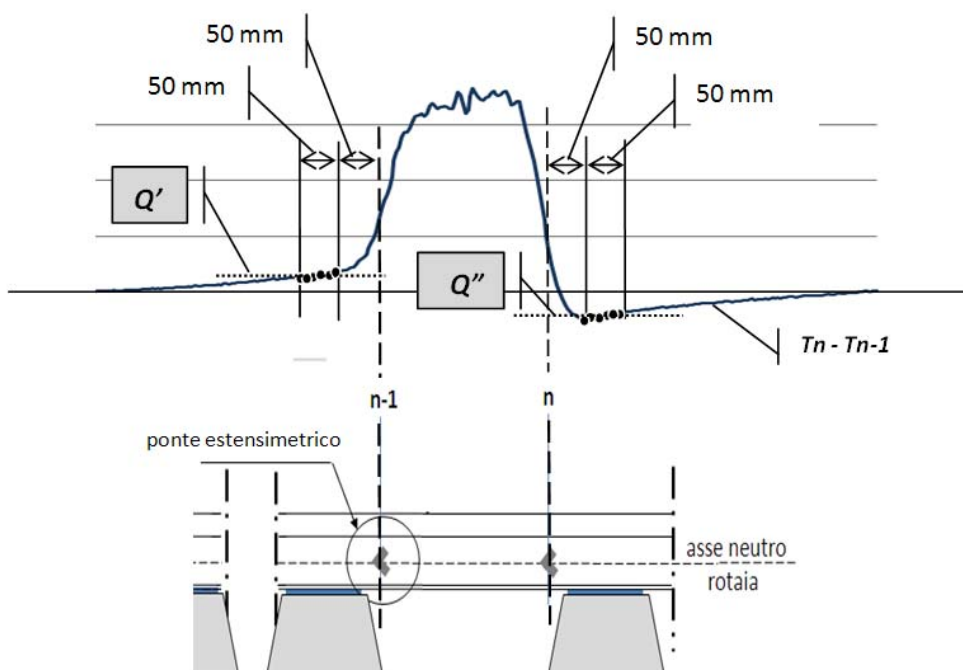
il sistema deve essere in grado di determinare il valore di offset rispetto allo zero nella condizione di assenza di carico; deve poter essere impostato il valore di soglia al di là del quale il sistema procede all'azzeramento dell'offset in automatico

Inoltre con procedura off-line la SATR deve elaborare i dati grezzi della UAD relativi a ciascun treno in transito per determinare indici di autodiagnostica correlabili con i seguenti degradi del sistema:

- variazione della portanza delle traverse in corrispondenza della pesa
- spostamenti delle traverse inquadranti i campi di misura in grado di inficiare la correttezza della misura del taglio
- alterazione della risposta degli estensimetri (per esempio variazione della costante di taratura k a causa di uno scollamento parziale di un ponte estensimetrico).

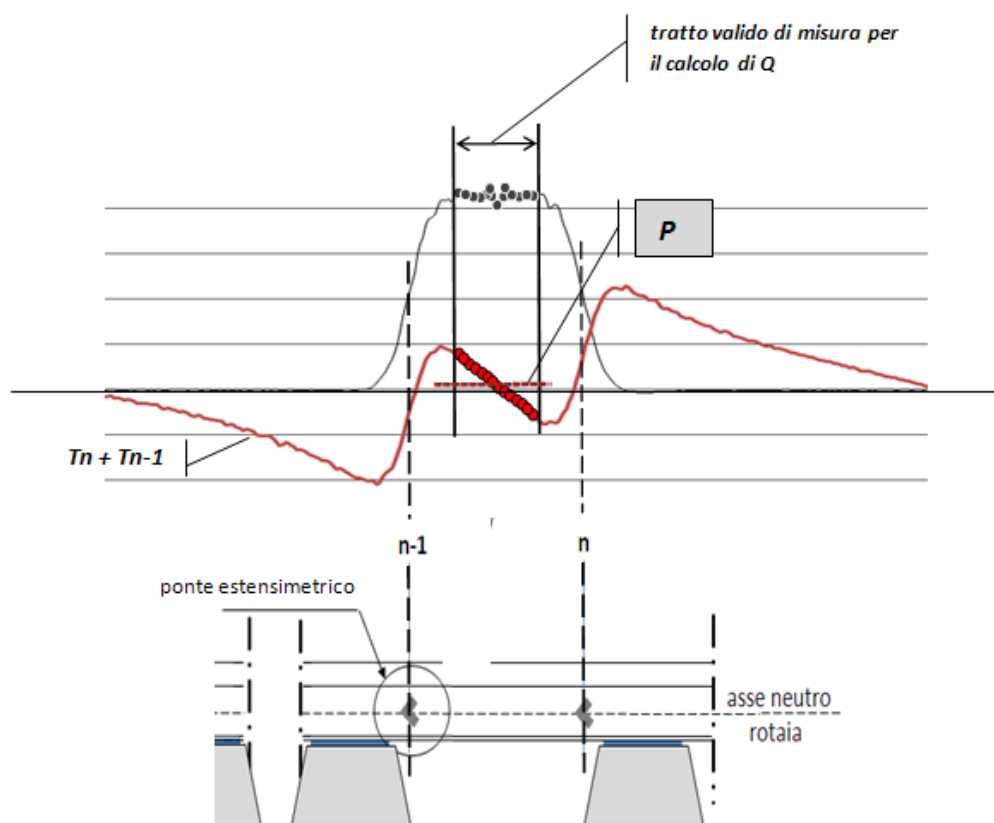
Per la determinazione degli indici di autodiagnostica sono individuati tre parametri, Q' , Q'' e P , definiti, come segue, con riferimento a una data campata di misura, a una data fila di rotaie e a un dato asse in transito.

Q' e Q'' : differenza del taglio ($T_n - T_{n-1}$) fra le due sezioni di misura della campata, come valore medio calcolato in due particolari zone poste ai due lati esterni della campata, lunghe ciascuna 50 mm, e individuate secondo lo schema seguente:



si sottolinea che Q' e Q'' possono essere concordi (ambedue maggiori di zero oppure ambedue minori di zero) oppure discordi, come rappresentato per esempio nella figura

P : somma del taglio ($T_n + T_{n-1}$) fra le due sezioni di misura della campata in questione, come valore medio calcolato nel tratto valido di misura



Gli indici di autodiagnostica sono i seguenti:

- Indice di qualità del binario

L'indice viene riferito distintamente ad ogni singola campata di misura, e viene calcolato come media relativa a tutti gli assi in transito, del rapporto fra il parametro P e il parametro Q , secondo la formula:

$$\frac{\left| \sum_{tutti_gli_assi} \frac{P}{Q} \right|}{numero_totale_assi}$$

si noti che effettuando la media relativa a tutti gli assi in transito sulla stessa campata il rapporto P/Q mantiene il segno

- Indice alterazione risposta estensimetri e spostamento traverse

L'indice viene calcolato solo per il secondo asse in transito, anche se è appartenente a una locomotiva, e viene riferito distintamente ad ogni singola campata di misura, secondo la formula:

$$\frac{|Q'| + |Q''|}{2 \times Q}$$

va anche registrata la concordanza o discordanza di Q' con Q'' tramite la valutazione del segno di $(Q' \times Q'')$

Anche per gli indici di autodiagnostica deve essere possibile impostare due livelli di soglia L1 e L2.

Alle anomalie di Livello L1 va associata una notifica di richiesta di verifica o manutenzione della pesa e alle anomalie di Livello L2 va associata una notifica di fuori servizio della campata di misura o di tutta la pesa, secondo la seguente tavola

	Anomalie di livello Livello1 per una o per ambedue le file di rotaia	Anomalie di livello Livello2 per una o per ambedue le file di rotaia
Indice qualità binario	Notifica di richiesta di verifica e di manutenzione della qualità geometria del binario	Fuori servizio di tutta la pesa e relativa notifica con giustificazione per insufficiente qualità geometrica del binario

	Anomalie di livello Livello1 per una o più campate di misura	Anomalie di livello Livello2 per una o più campate di misura
Indice alterazione risposta estensimetri e spostamento traverse	<p>Notifica di richiesta di verifica e di manutenzione con indicazione della specifica campata di misura;</p> <p>con giustificazione per probabile alterazione della risposta degli estensimetri, se #</p> <p>$(Q' \times Q'') < 0_{\#}$</p> <p>#</p> <p>con giustificazione per probabile spostamento delle traverse adiacenti, se#</p> <p>$(Q' \times Q'') > 0_{\#}$</p>	<p>Fuori servizio della specifica campata di misura e relativa notifica con giustificazione;</p> <p>con giustificazione per probabile alterazione della risposta degli estensimetri, se #</p> <p>$(Q' \times Q'') < 0_{\#}$</p> <p>#</p> <p>con giustificazione per probabile spostamento delle traverse adiacenti, se#</p> <p>$(Q' \times Q'') > 0_{\#}$</p>

Le notifiche di autodiagnostica devono essere esposte sull'interfaccia utente e su modulistica stampata separata dalla modulistica delle notifiche relative ai sovraccarichi, sbilanciamenti ecc.

Le notifiche di autodiagnostica devono essere conservate nella memoria del sistema con le stesse modalità delle notifiche relative ai sovraccarichi, sbilanciamenti ecc.

II.3.5 Modalità di archiviazione dei dati

Di seguito si riporta uno schema di principio sulla modalità di archiviazione del dato, sia grezzo che elaborato, relativo a ciascun asse di ciascun convoglio/treno transito sul SMCV.

Per dato grezzo si intende quello acquisito dal dispositivo UAD a partire dal dispositivo di misura;

per dato elaborato si intende quello trattato dal dispositivo SATR a partire dal dato grezzo ricevuto dal dispositivo UAD.

Infatti il dispositivo UAD acquisisce il dato grezzo dal dispositivo di misura e lo invia al dispositivo SATR per la successiva elaborazione. Il dispositivo SATR ricevuto il dato grezzo lo elabora e lo invia ad un data-base centrale; deve inoltre essere dotato di un archivio opportunamente dimensionato per mantenere, con logica FIFO, sia il dato grezzo che quello elaborato relativo al transito di 250 treni al giorno per almeno 30 giorni (indicativamente 60 GB per velocità massima di linea fino a 60 km/h; 120 GB per velocità massima di linea fra 60 ÷ 160 km/h; 240 GB per velocità massima di linea fra 160 ÷ 250 km/h; 480 GB per velocità massima di linea fra 250 ÷ 300 km/h; tali valori possono variare in base alle tecniche di compressione del dato).

Il dispositivo SATR invia ad un data-base tutti i dati elaborati relativi al transito dei convogli/treni, distinguendo i convogli/treni che hanno presentato anomalie; solamente rispetto a questi ultimi il dispositivo SATR deve permettere anche il trasferimento dei dati grezzi al data-base.

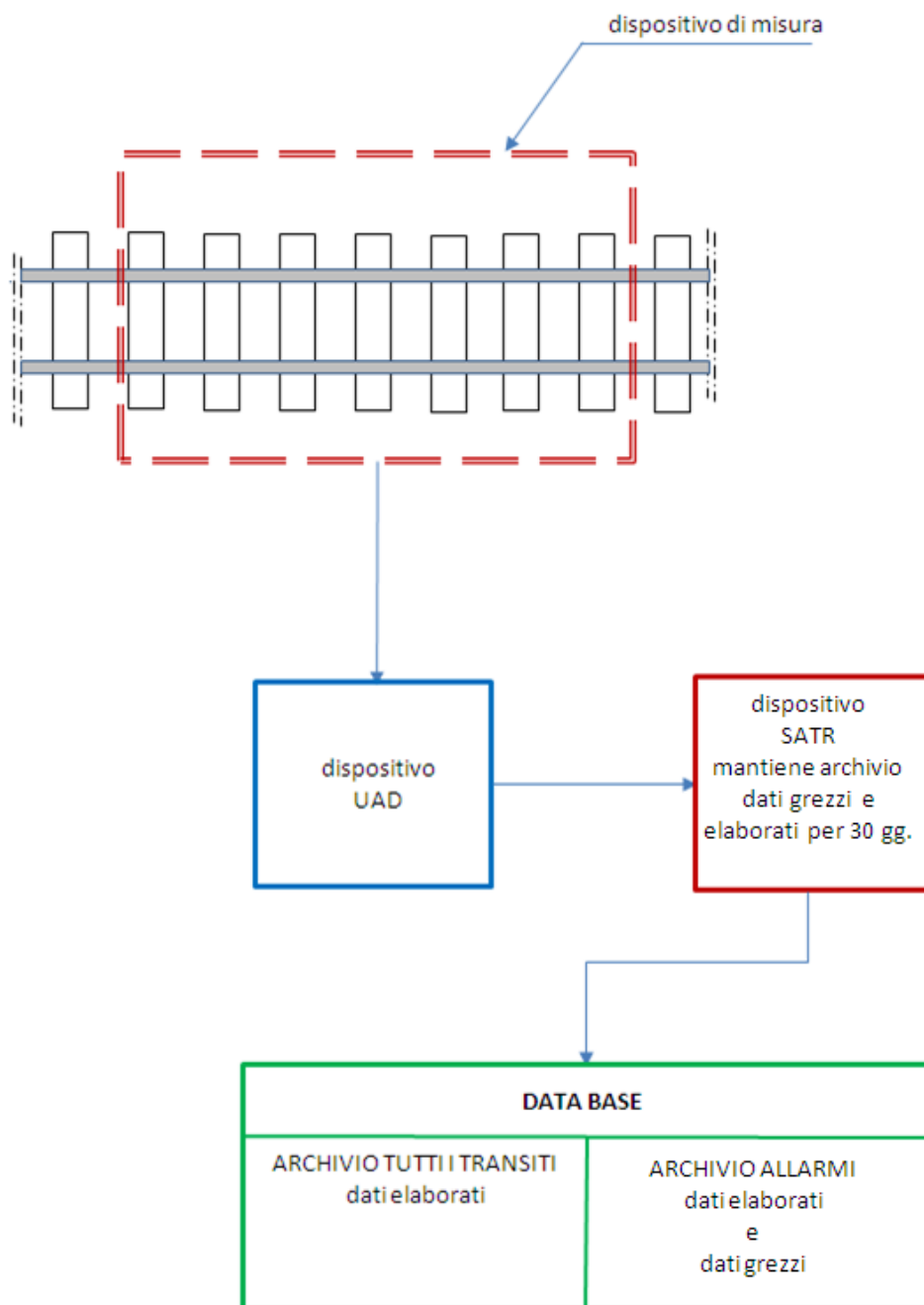


Figura 10 – schema di principio per archiviazione dati

II.3.6 Modulo di trasmissione dati

Il sistema deve essere dotato di Moduli di Trasmissione Dati (TD) in grado di permettere la trasmissione dati con protocollo TCP/IP tra PR e PCO. Tali moduli devono presentare una o più porte LAN per la connessione Locale delle LRU del PR o del PCO, mentre per la connessione remota tra di loro devono prevedere l'impiego di mezzo trasmissivo in fibra ottica (da preferire) o in cavo telefonico di rame a specifica RFI (solo dove non è possibile l'utilizzo della Fibra ottica).


II.3.7 Interfacciamento con gli apparati di Segnalamento

Il PR del Sistema SMCV, se richiesto contrattualmente, deve prevedere appositi Moduli di Interfaccia IS (IntIS) per l'interfacciamento con gli apparati IS in rispetto degli Schemi di Principio vigenti.

II.3.8 Armadio contenente le apparecchiature

L'armadio contenente l'unità ATD deve essere realizzato in materiale plastico. E' ammessa la realizzazione in materiale termoplastico o in vetroresina.

La tabella seguente mostra le caratteristiche tecniche e le norme di riferimento

N.	Descrizione	Norme di riferimento	Valore
01	Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Prescrizioni generali.	CEI EN 62208	
02	Grado di protezione	CEI EN 60529	IP55
03	Prova CHARPY	UNI EN ISO179	> 80 KJ/m ²
04	Resistenza agli urti	CEI EN 62262	IK 10
05	Predisposti per esecuzione di apparecchiature in classe II	CEI 64-8/4	
06	Resistenza di flessione	UNI EN ISO14125 UNI EN ISO179	da 155 a 160 Mpa
07	Modulo a flessione	UNI EN ISO14125 UNI EN ISO179	da 11 a 12 Gpa
08	Temperatura di flessione	CEI EN 60439-5	125 °C

		par. 8.2.102.1	
09	Inflammabilità provino 3mm	UL94	V0 Fiamma si arresta entro di 10 secondi su un campione verticali; gocce di particelle consentito a condizione che non siano infiammate
10	Rigidità dielettrica	IEC 60243-1	≥ 13 KV/mm

Nel caso di impiego di fibra di vetro la percentuale di fibre di vetro non deve superare il 25%, inoltre deve prevedere un apposito trattamento di verniciatura protettiva della superficie esterna.

II.4 TARATURA DEL DISPOSITIVO DI MISURA

Ogni dispositivo di misura deve essere tarato secondo quanto definito al successivo punto II.4.1 . A ciascuna rotaia strumentata deve essere assegnato un numero progressivo univoco di identificazione che deve essere riportato nel Rapporto di taratura. Questo numero deve essere riportato sulla targhetta identificativa applicata sulla rotaia strumentata, come definito al punto II.8.1 .

II.4.1 Taratura in laboratorio

La procedura di taratura del sistema deve essere effettuata tramite la determinazione dei coefficienti di taratura del sistema rappresentato in Figura 1 relativi a due sezioni di misura alla volta. Si possono ad esempio determinare i coefficienti k_i e k_{i+1} (ad esempio sezioni 1 e 2; 3 e 4; ...) di due sezioni di misura adiacenti di una stessa campata.

Per la taratura in laboratorio è necessario riprodurre una inclinazione della rotaia di 1/20 rispetto alla direzione verticale di applicazione del carico Q della rotaia verso l'interno del binario, individuabile da quanto riportato a vernice sulla suola secondo quanto prescritto al punto 6 del par. II.3.1.2.

Lo spezzone così assemblato deve essere reso solidale ad una trave di appoggio in funzione della tipologia della macchina di prova utilizzata per mezzo di almeno 5 piastre del tipo 60UNI (di cui le 3 centrali da utilizzare per la taratura delle 2 campate da esse realizzate) posizionate ad interasse di 0,6 m; il sistema di attacco utilizzato per l'ancoraggio della rotaia alle piastre deve essere del tipo Vossloh Sk112 serrato alla giusta coppia ($180 \div 200$ Nm) con interposta tra piastra e rotaia una piastra in gomma sottorotaia tipo Pgs 64.

La macchina di prova deve essere certificata in classe 1 secondo la norma EN ISO 7500-1.

Per la determinazione dei coefficienti di taratura k_i e k_{i+1} , si applicano almeno tre serie di carichi noti (4 storie di carico di cui la prima da non utilizzare nel calcolo delle costanti perché da considerarsi di allenamento della struttura) e per la medesima storia temporale il carico massimo dovrà essere $100\text{kN} \leq Q_{\max} \leq 125\text{kN}$) nelle tre diverse posizioni di seguito specificate e misurando i valori delle uscite in $\mu\text{m/m}$ dei segnali misurati dai ponti estensimetrici completi nelle sezioni i e $i+1$ per ciascuna delle 3 posizioni dei carichi:

x_1 = 135 mm da centro griglia dell'estensimetro 1

x_2 = posizione centrata tra i centri griglia degli estensimetri 1 e 2

x_3 = 135 mm da centro griglia dell'estensimetro 2

Nel caso la misura del carico verticale applicato e la misura delle deformazioni della rotaia non siano perfettamente sincrone, si dovranno allineare temporalmente al meglio le 3 misure e considerare il valore medio nel tempo di un secondo di tutte le misure, in un periodo in cui il carico applicato è costante.

L'estensione di questo periodo temporale in cui il carico deve essere mantenuto costante è da valutarsi in relazione alla capacità dell'attuatore della macchina di prova di stabilizzare il carico applicato e comunque non deve essere inferiore a 5 secondi.

E' necessario quindi trovare la regressione lineare a coefficiente costante nullo, considerando i valori medi dei carichi applicati dalla macchina di prova e delle misure registrate dai due ponti estensimetrici, che fornisce le costanti k_i e k_{i+1} .

Moltiplicando tali costanti rispettivamente per i segnali di uscita in $\mu\text{m/m}$ dei ponti estensimetrici nelle sezioni i e $i+1$ si otterrà la misura del carico applicato in kN:

$$Q = K_i \cdot \varepsilon_i + K_{i+1} \cdot \varepsilon_{i+1}$$

Lo scostamento ammesso tra carico applicato e quello misurato attraverso le costanti di taratura determinate, deve essere al massimo pari a 1 kN per ciascuna storia di carico e per qualsiasi valore di carico della storia di carico applicata.

Tale procedura va ripetuta per ogni campata al fine di verificare tutti i ponti estensimetrici installati sulla rotaia.

Al fine di verificare la corretta installazione dei ponti estensimetrici durante le fasi di taratura è opportuno eseguire la seguente operazione. Collegare solo le sezioni di misura relative a 2 campate

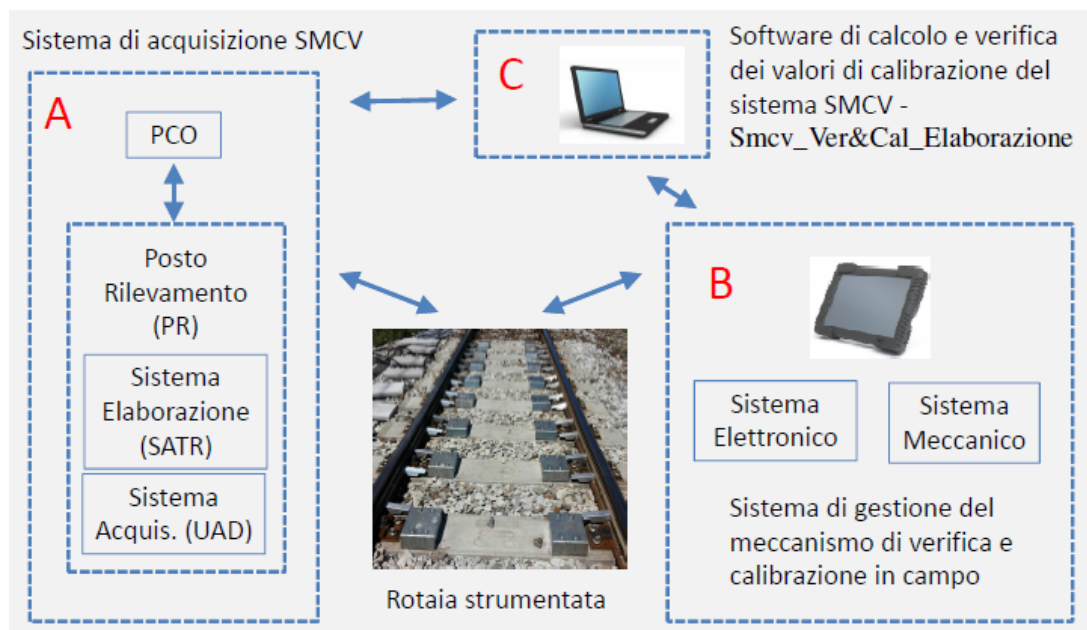
adiacenti di misura (4 sezioni di misura consecutive) in modo tale da verificare che, determinate le costanti di taratura di una delle due campate di misura, l'elaborazione delle acquisizioni relative alla applicazione dei carichi per la taratura della campata ad essa adiacente diano valori di carico inferiori a 1 kN (il valore teorico è 0 kN data l'assenza di carico nella campata considerata) per ciascuna storia di carico e per qualsiasi valore di carico della storia di carico applicata. E' ammesso un valore superiore a 1 kN ma comunque inferiore a 2 kN a condizione che, in questo caso, sia eseguita una verifica del corretto posizionamento e incollaggio degli estensimetri della campata interessata.

Per ogni singola taratura devono essere registrati e conservati i bollettini relativi alla determinazione delle costanti di taratura ottenute.

II.4.2 Verifica periodica di taratura

Ciascun posto di rilevamento di un impianto SMCV deve essere sottoposto a verifica periodica di taratura, con frequenza di due anni.

L'operazione di verifica di taratura viene eseguita staticamente in campo con una apposita apparecchiatura in grado di applicare dei carichi verticali noti su ciascuna sezione di misura; detto valore di carico deve essere confrontato con quello misurato dall'impianto SMCV.



Al fine di verificare e calibrare i sensori del dispositivo di misura SMCV i due sistemi (SMCV e apparecchiatura di verifica) devono cooperare per fornire le informazioni necessarie ad un apposito software in grado di verificare lo stato della calibrazione delle rotaie in esame.

A tale scopo il sistema SMCV deve prevedere una opportuna funzione di Verifica o di Calibrazione in campo, a tale scopo l'unità ATD deve essere messa nello stato di Manutenzione e, nel momento in cui viene attivata la macchina di applicazione del carico in campo, deve poter essere attivata una gestione del Dispositivo di Misura in grado di registrare su file sia le deformazioni (File deformazioni) che il carico (File Carichi) misurati, inoltre deve essere messo a disposizione il file dei coefficienti di calibrazione del Dispositivo di misura (File coefficienti). Tali funzioni devono poter essere attivate dal PCO e lo stesso deve poter esportare dal PR in questione i file indicati.

Inoltre nel caso la Verifica fallisca, il sistema di Verifica e Calibrazione ricalcolerà i nuovi coefficienti di taratura che a sua volta saranno forniti al PCO sotto forma di file (File coefficienti), in modo che lo stesso li applichi al PR in questione.

II.4.2.1 Formato dei file di dati generico

Tutti i file di dati dovranno seguire le seguenti regole di formato:

Ogni file è di tipo testuale (file ASCII).

Ogni riga del file è terminata con la sequenza di caratteri ASCII carriage return+line-feed (codice ascii decimale: carriage return=13, line-feed=10).

Una riga che inizia con un punto e virgola (;) o per cancelletto (#) è considerata un commento, ed in quanto tale è ignorata.

Ogni file è suddiviso in due parti: Intestazione e Tabella dei dati.

L'Intestazione inizia con la dichiarazione del suo nome "Intestazione" racchiuso fra parentesi quadre ([e]).

L'assegnazione di un valore ad un parametro dell'Intestazione si effettua con un'assegnazione matematica (variabile = valore) a seguito della dichiarazione dell'Intestazione. I caratteri di spaziatura intorno al simbolo di uguaglianza (=) sono ignorati.

L'intestazione termina con la sequenza di caratteri ASCII carriage return+line-feed.

Esempio di Intestazione:

[Intestazione]

Revisione del formato del file=Rev01

Numero progressivo di misura=0

Data = 13/10/2014

Ora = 14:23:34.456

La Tabella dei dati è a sua volta suddivisa in due parti: "Intestazione Tabella", "Dati"

L'Intestazione Tabella è costituita da due linee di testo, che a loro volta sono divise in campi (le singole colonne) separati dal carattere separatore 'horizontal tab' (codice ascii decimale = 9).

La prima linea indica sempre la tipologia dei dati, la seconda linea sempre l'unità di misura.

L'Intestazione Tabella termina con la sequenza di caratteri ASCII carriage return+line-feed.

La parte Dati segue l'Intestazione Tabella ed è anch'essa costituita da una serie di righe di testo che a loro volta sono divise in campi (le singole colonne) separati dal carattere separatore 'horizontal tab' (codice ascii decimale = 9), ciascuno dei quali rappresenta un valore.

Esempio di Tabella Dati (Intestazione Tabella + dati):

Tipo di dati	Def. CH1	Def. CH2	...	...	...	Def. CH28
Unità di misura	µm/m	µm/m	...	...	...	µm/m
Dati	0.02	-0.01	...	...	...	-0.01
	0.01	-0.11	...	...	...	-0.02

Un esempio di file completo (Intestazione + tabella Dati) è il seguente:

[Intestazione]						
Revisione del formato del file=Rev01						
Numero progressivo di misura=0						
Data = 13/10/2014						
Ora = 14:23:34.456						
Tipo di dati	Def. CH1	Def. CH2	...	...	...	Def. CH28
Unità di misura	µm/m	µm/m	...	...	...	µm/m
Dati	0.02	-0.01	...	...	...	-0.01
	0.01	-0.11	...	...	...	-0.02

II.4.2.2 Formato dei file di dati SMCV

L'applicazione SMCV dovrà produrre, per ogni applicazione del carico, da parte della macchina di Verifica e Calibrazione, due file contenenti rispettivamente le deformazioni misurate ed il carico calcolato. I file realizzati per ogni applicazione di carico ha un formato standard del tipo:

- SmcvXX_MisuraJJ.ASC per File deformazioni
- SmcvXX_MisuraJJ.LOD per File carichi.

Dove XX è il numero univoco del Dispositivo di Misura, mentre JJ è il numero progressivo della misura registrata (che deve iniziare superato il trigger e finire in automatico una volta tornato a zero il carico e deve contenere almeno 5 secondi di pre-trigger).

Il formato del file contenente le misure delle deformazioni è di seguito riportato.

[Intestazione]						
Revisione del formato del file=Rev01						
Numero progressivo di misura=3						
Nome del file= Smcv7_Misura3.ASC						
Data=18/09/2014						
Ora=06:47:14.046						
Frequenza di acquisizione=100 Hz						
Nome Dispositivo di Misura=SMCV7						
Sezione=						
Stato dei canali=1;						
Codice operativo=0x0002						
Tipo di dati	Def. CH1	Def. CH2	...	...	...	Def. CH28
Unità di misura	µm/m	µm/m	...	...	...	µm/m
[Dati]						
	0.01	-0.00	...	...	...	-0.01
	0.01	-0.00	...	...	...	-0.01

Nei campi sopra riportati si possono evidenziare:

- Lo *stato dei canali* riferito ai 28 canali di misura (riportati in ordine progressivo: CH1,CH2,...):
 - 1=Canale OK
 - 0=Canale NOK
- il *codice operativo*:
 - 0x0000 = File incompleto (errore in scrittura)
 - 0x0001 = Misura non completata
 - 0x0002 = OK
 - 0x0003 = Errore 1
 - 0XXXXX =.....

Analogamente verrà generato un file contenente i carichi calcolati e non le deformazioni. Il formato di tale file è di seguito riportato:

[Intestazione]						
Revisione del formato del file=Rev01						
Numero progressivo di misura=3						
Nome del file= Smcv7_Misura3.LOD						
Data=18/09/2014						
Ora=06:47:14.046						
Frequenza di acquisizione=2400 Hz						
Nome Dispositivo di Misura=SMCV7						
Sezione=						
Stato delle Campate=1;1;1;1;1;1;1;1;1;1;1;						
Codice operativo=0x0002						
Tipo di dati	Load CP1	Load CP2	...	...	...	Load CP14
Unità di misura	kN	kN	...	...	...	kN

Codifica: **RFI** **TCAR** **SF** **AR** **12** **003** **C**

FOGLIO
52 di 82

[Dati]						
	0.01	-0.01	...	...	...	-0.01
	0.01	-0.01	...	...	...	-0.01

- Lo *stato delle Campate* riferito alle Campate di misura (riportati in ordine progressivo: CP1,CP2,...):
 - 1=Campata OK
 - 0=Campata NOK
- il *codice operativo*:
 - 0x0000 = File incompleto (errore in scrittura)
 - 0x0001 = Misura non completata
 - 0x0002 = OK
 - 0x0003 = Errore 1
 - 0XXXXX =.....

Inoltre tramite PCO si deve poter esportare ed importare il file contenenti i coefficienti di calibrazione di ciascuna Rotaia del Dispositivo di misura, che avrà il seguente formato (esempio per Rotaia1):

[Intestazione]						
Revisione del formato del file=Rev01						
Nome del file= Smcv7_Rotaia1.CLB						
Data=18/09/2014						
Ora=06:47:14.046						
Nome rotaia=SMCV7_Rotaia1						
Sezione=						
Stato dei canali=1;						
Tipo di dati	Ki CH1	Ki CH2	...	...	...	Ki CH14

Unità di misura	---	---	---	---	---	---
[Dati]						
	0,3579	0,3689	...	...	...	0,3566

Il file contiene:

- 14 coefficienti di taratura di Rotaia 1 o di Rotaia 2
- Lo *stato dei canali* riferito ai 28 canali di misura dopo la calibrazione (riportati in ordine progressivo: CH1,CH2,...):
 - 1=Canale OK
 - 0=Canale NOK

II.5 REQUISITI RAM

Il sistema deve garantire il seguente livello prestazionale (riferito alla singola LRU dell'unità ATD)

- Affidabilità: MTBF ≥ 180.000 ore
- Manutenibilità: MTTR $\leq 1/2$ ora

L'Unità ATD non deve prevedere attività di manutenzione ciclica.

Per calcolare il parametro MTBF utilizzare il metodo di calcolo part stress analysis secondo MIL-HDBK-217F parte2 ambiente GF 40°, ad eccezione dei componenti COTS (il cui impiego deve essere approvato dalla Direzione Tecnica di RFI) per i quali è applicabile la documentazione fornita dal produttore.

II.6 REQUISITI AMBIENTALI E EMC

Le apparecchiature elettroniche contenute nell'armadio apparecchiature SMCV devono essere conformi alla specifica DI TCSS ST IS 00 402 A (Ambiente di Installazione: A6, per EMC gruppo 3).

Il sistema deve prevedere le uscite isolate secondo specifica DI TCSS ST IS 00 402 A.

II.7 REQUISITI DEL PCO

II.7.1 PCO

Il PCO deve essere alimentato da rete 230 Vac, deve essere costituito da una Unità Server (SPCO), realizzato da un PC (tipicamente senza nessuna interfaccia: Monitor, tastiera, mouse, casse audio, e stampante) con opportuni applicativi, in grado di connettersi e raccogliere i Dati/Allarmi dei vari PR del sistema tramite i Moduli TD e renderli disponibili, tramite protocollo TCP/IP, alle varie Unità Client del sistema PCO.

Ciascuna Unità Client (CPCO) sarà realizzata con un PC (tipicamente dotato di Monitor, tastiera, mouse, casse audio, e stampante) su cui girano gli appositi applicativi in grado di collegarsi al Server PCO tramite una rete LAN e realizza un'interfaccia grafica per consentire ad un operatore il comando, il controllo e la gestione dei dati/allarmi acquisiti, dei vari PR del sistema.

Il sistema SMCV deve comunicare tempestivamente e con certezza le eventuali situazioni di allarme all'operatore. Per ottenere tale risultato si deve interfacciare uno o più Posti di Rilevamento e con uno o più Posti di Controllo.

Da un PCO l'operatore dovrà essere in grado di monitorare lo stato dell'intero impianto di rilevamento dei carichi verticali dei treni in transito. In generale dovranno essere disponibili le informazioni sui treni che transitano sulle sezioni di misura (dispositivo di misura), gli eventuali allarmi emessi dal sistema (completi delle indicazioni capaci di identificare la situazione occorsa: sovraccarico, squilibrio, etc.) e le informazioni di autodiagnostica di ogni PR.

Un Posto di Controllo deve essere suddiviso a livello software nei seguenti componenti:

- PCO Server
- PCO Client

II.7.1.1 PCO Client

L'applicazione "PCO Client" costituisce l'interfaccia utente verso l'utilizzatore del sistema, permettendo a quest'ultimo, il controllo e la gestione del sistema stesso, in funzione delle sue autorizzazioni.

L'applicazione "PCO Client" deve poter essere installata su uno o più PC, in funzione delle necessità del sistema e dovrà comunicare (mediante protocollo TCP/IP) con una o più applicazioni "PCO Server" per la ricezione delle notifiche (allarmi, warning, etc.) dai PR presenti nel sistema e per il controllo e la gestione dei PR stessi. L'applicazione "PCO Client" deve assolvere alla funzione di

client (effettua la connessione) e il "PCO Server" deve assolvere alla funzione di server (è in attesa di una richiesta di connessione).

II.7.1.2 PCO Server

L'applicazione "PCO Server" non ha una interfaccia grafica, è sempre attiva e costituisce l'interfaccia tra le applicazioni "PCO Client" e i PR. Ad un PCO Server deve essere possibile assegnare uno o più PR con i quali deve instaurare una comunicazione diretta, mediante il protocollo TCP/IP, in cui il PCO Server deve assolvere alla funzione di client (effettua la connessione) e il PR deve assolvere alla funzione di server (è in attesa di una richiesta di connessione).

Generalmente in un sistema SMCV è presente un solo PCO Server al quale devono essere "assegnati" tutti i PR presenti nel sistema. Per particolari necessità (prestazioni, separazione dei PR, etc.) deve comunque essere possibile l'utilizzo di diversi PCO Server.

Il PCO Server deve principalmente archiviare i dati elaborati, provenienti dai PR che gli sono stati assegnati, notificare gli eventi (allarmi, warning, etc.) ai PCO Client collegati e inoltrare ai PR le "azioni" richieste dall'operatore, tramite l'interfaccia utente del PCO Client. Le notifiche e le azioni dipendono dalle autorizzazioni assegnate all'utente che si è autenticato al PCO Client.

II.7.2 Controllo dell'Accesso al Sistema

Per il controllo dell'accesso al sistema deve essere utilizzato un meccanismo di controllo basato sui "Ruoli".

Ogni utente del sistema deve avere i seguenti dati:

- **Username:** stringa alfanumerica univoca che identifica un utente (massimo 50 caratteri).
- **Password:** stringa alfanumerica (massimo 50 caratteri, associata al campo "Username").
- **Descrizione:** Descrizione dell'utente (massimo 100 caratteri).
- **RoleCode:** identificativo univoco del ruolo assegnato all'utente.

Ad ogni utente deve essere possibile assegnare un "Ruolo" tra quelli predefiniti presenti nel sistema.

Ad ogni "Ruolo" deve essere possibile associare un insieme di Azioni ossia un insieme di funzionalità tra quelle presenti nel sistema.

Ogni "Azione" che un utente può eseguire sul sistema SMCV deve poter essere "vincolata" in funzione dei seguenti parametri:

- **Sito Utente:** Sito di appartenenza dell'utente, ossia il sito di appartenenza del PCO dove l'utente ha effettuato l'autenticazione

- **Sito Azione:** Sito nel quale dovrà essere effettuata l'azione
- **Direzione Treno:** direzione del treno in transito

I Ruoli predefiniti devono essere i seguenti:

- Supervisore
- Amministratore
- Utente Esperto
- Utente Base.

L'utente che ha effettuato con esito positivo il login in una postazione PCO Client, deve poter bloccare l'accesso al sistema, bloccando l'accesso all'applicazione PCO Client.

Deve essere possibile effettuare l'operazione di "Cambio utente" che deve permettere l'autenticazione ad un altro utente registrato nel sistema.

II.7.3 PCO Client: Visualizzazione della Finestra Principale

L'applicazione PCO Client una volta avviata e una volta che l'utente ha effettuato l'autenticazione, deve mostrare una finestra principale che deve essere costituita da una "Barra del titolo" che visualizza il nome del sistema, da una "Barra dei menu", da cui è possibile accedere alle varie funzioni del sistema, da un'area centrale e da una "Barra informazioni" (in fondo alla finestra) che riporta informazioni sull'utente che ha attualmente effettuato l'accesso al sistema.

Un esempio di tale finestra è mostrato nello schema seguente:

Barra del titolo				X
Menù principale				
Area Gerarchia Impianto		Area Mappa del sistema o sinottico		
Area Eventi				
	Utente loggato	Stato connessione PCO		

L'area centrale della finestra deve essere ulteriormente suddivisa nelle seguenti tre aree:

- **Gerarchia Impianto:** area in alto a sinistra, dove devono essere mostrati gli elementi che compongono un impianto SMCV, tramite una struttura gerarchica ad albero.
- **Mappa del Sistema:** area in alto a destra che rappresenta il tracciato dei binari e raffigura la posizione dei Posti di Rilevamento (PR).
- **Eventi:** area in basso dove devono essere riportati in formato tabellare tutti gli eventi generati dal sistema in base al suo funzionamento.

II.7.4 PCO Client: Modalità di funzionamento

L'applicazione PCO Client, durante il suo funzionamento, in funzione del contesto e delle richieste dell'utente, deve attuare le seguenti modalità di funzionamento:

- **Login:** questa modalità di funzionamento deve attuarsi dopo l'avvio dell'applicazione PCO Client o dopo la richiesta di "cambio utente".

All'avvio, l'applicazione Client, non è connessa a nessun PCO Server. Il PCO Client deve visualizzare la finestra principale, ma le aree in cui essa è suddivisa devono essere "inattive", in pratica l'applicazione dovrà permettere, all'utente, soltanto l'azione di login.

- **Lock:** questa modalità di funzionamento deve attuarsi dopo la richiesta di bloccare l'accesso all'applicazione PCO Client, da parte dell'utente che ha effettuato l'accesso al sistema.

Il PCO Client nella modalità "Lock" deve visualizzare la finestra principale, le aree in cui essa è suddivisa devono rimanere "attive", ossia l'applicazione PCO Client deve continuare a visualizzare tutte le notifiche provenienti dai PR, ma deve "bloccare" l'interazione con l'utente. L'utente per poter nuovamente interagire con l'applicazione PCO Client deve effettuare di nuovo l'autenticazione tramite un'apposita finestra sempre visibile.

- **Riconnessione:** questa modalità di funzionamento deve attuarsi dopo la "perdita della connessione" tra PCO Client e PCO Server.

In tale modalità il PCO Client deve visualizzare la finestra principale, ma le aree in cui essa è suddivisa devono essere "inattive" e deve essere chiaro all'utente (tramite cambiamento dell'aspetto grafico degli elementi rappresentati) che il PCO Client è momentaneamente disconnesso dal PCO server. L'applicazione PCO Client deve periodicamente ritentare la connessione con il PCO Server e a connessione avvenuta deve passare nella modalità "Login".

- **Browser:** questa modalità di funzionamento deve attuarsi dopo l'autenticazione da parte di un

utente.

Il PCO Client deve passare quindi, nella modalità “Browser”, dopo il login di un utente. In tale modalità il PCO Client deve visualizzare la finestra principale e le aree in cui essa è suddivisa devono essere “attive”. In pratica, l’utente potrà interagire con il sistema, tramite l’interfaccia grafica del PCO Client e tutte le azioni, stabilite dal Ruolo assegnato al suo account, dovranno essere abilitate.

- **Editing:** questa modalità di funzionamento, deve attuarsi, dopo una opportuna richiesta di attivazione (ad esempio tramite comando di menu o altra modalità), da parte di utente autorizzato. Tale modalità deve permettere la modifica dell’area denominata "Mappa del Sistema" o "Sinottico", della Finestra Principale dell’applicazione Client e deve interessare soltanto tale area. Le altre aree grafiche della finestra principale, devono continuare a svolgere le loro “attività” in funzione della modalità operativa in cui si trovano. In pratica solo l’area "Mappa del Sistema" passerà nella modalità “Editing”. Nella modalità “Editing” l’utente autorizzato, deve poter modificare (inserimento, modifica, eliminazione, spostamento) i componenti grafici che rappresentano i PR presenti nell'area "Mappa del Sistema".

II.7.5 PCO Client: Area “Eventi”

L’area “Eventi” della finestra principale dell’applicazione PCO Client deve consentire la visualizzazione e la gestione di tutte le informazioni riguardanti gli eventi relativi al passaggio di un treno e all’autodiagnostica del sistema SMCV.

Gli eventi gestiti dal sistema devono essere visualizzati in questa area della finestra principale dell’applicazione PCO Client, attraverso una suddivisione in tabelle. Le tabelle devono essere accessibili in funzione del Ruolo assegnato all'utente con cui si è effettuato l’accesso.

Le tabelle visualizzate devono essere le seguenti:

- **Allarmi treno per peso:** Gli eventi presenti in questa tabella devono essere generati dal sistema dopo il transito di un treno su un PR. Ad esempio, un allarme treno per peso, può essere causato dal superamento della soglia massima del valore dello “squilibrio destro/sinistro”, misurato dal sistema su uno o più assi di un treno in transito su un posto di rilevamento.
- **Allarmi treno non pesato:** Gli eventi presenti in questa tabella devono essere generati dal sistema dopo il transito di un treno su un PR. In questo caso l’evento allarme treno non pesato indica l’impossibilità da parte del sistema di poter fornire i dati elaborati per il treno che è appena transitato su un PR. La causa di un tale evento può essere, ad esempio, dovuta alla

velocità non conforme del treno transitato sul PR (velocità troppo bassa), oppure perché il treno si è fermato sopra la pesa ed ha cambiato il senso di marcia.

- **Allarmi autodiagnostica:** Gli eventi presenti in questa tabella devono essere generati dal sistema a seguito della rilevazione di un malfunzionamento che ne pregiudica la corretta operatività. Ad esempio un evento di allarme di autodiagnostica può essere dovuto alla deriva del valore di “offset dello zero” di uno o più sensori di un dispositivo di misura quando tale valore supera la soglia massima prevista dal sistema.
- **Warning treno per peso** (non visualizzabile dal Ruolo “Utente Base”): Gli eventi visualizzati in questa tabella devono essere generati dal sistema dopo il transito di un treno su un PR. Ad esempio, un evento warning treno per peso può scaturire dal superamento del valore minimo dell’indice di difetto ruota di una o più ruote degli assi di un treno.
- **Warning autodiagnostica** (non visualizzabile dal Ruolo “Utente Base”): Gli eventi visualizzati in questa tabella devono essere generati dal sistema stesso a seguito della rilevazione di un malfunzionamento che non pregiudica la corretta operatività del sistema, ma indica però che è in atto un “degrado” del sistema e che occorre intervenire sulla causa del malfunzionamento notificato (warning) prima che diventi un allarme.
- **Eventi:** Gli eventi visualizzati in questa tabella hanno un ruolo prettamente informativo. Ad esempio devono essere mostrati in questa tabella tutti i transiti di treni che non hanno generato allarmi per peso, tutte le azioni eseguite da un utente sul sistema (presa visione di un allarme, etc.).

II.7.5.1 PCO Client: Area “Eventi” - Campi delle Tabelle

Ogni tabella deve essere costituita dai seguenti campi (colonne della tabella):

- **Data e Ora:** stringa di testo che indica la data e l’orario in cui si è verificato l’evento, nel formato seguente: AAAA-MM-GG HH:MM:SS (ad esempio 2013-05-23 18:34:28).
- **Categoria:** stringa di testo che indica la categoria dell’evento. Valori possibili devono essere:
 - Allarme: tale valore deve essere mostrato soltanto nelle tabelle “Allarmi treno per peso”, “Allarmi treno non pesato” e “Allarmi autodiagnostica”.
 - Warning: tale valore deve essere mostrato soltanto nelle tabelle “Warning treno per peso” e “Warning autodiagnostica”.
 - Info: tale valore deve essere mostrato soltanto nella tabella “Eventi”.
- **Tipo:** stringa di testo che indica la tipologia dell’evento. Valori possibili devono essere:

- Diagnostica: eventi generati dal sistema dopo il transito di un treno e quindi associati alla diagnostica del treno.
- Autodiagnostica: eventi associati ai dispositivi hardware e software che costituiscono l'impianto SMCV.
- Configurazione: eventi associati alla configurazione dell'impianto e alle azioni eseguite da un utente sul sistema.
- **Stato:** stringa di testo che indica lo stato dell'evento. Tale campo deve essere applicabile ai soli eventi di allarme. Valori possibili devono essere:
 - Aperto: l'evento di allarme è appena stato notificato e deve essere visionato dall'operatore tramite l'operazione di "Presenza Visione".
 - Visionato: L'allarme è stato visionato da un operatore tramite l'operazione di "Presenza Visione".
- **Descrizione evento:** stringa di testo che mostra una breve descrizione dell'evento.
- **Sorgente:** indica la "sorgente" che ha causato l'evento.
- **Sito sorgente:** stringa di testo che indica il sito della sorgente che ha causato l'evento (ad esempio: "Sito1" dove Sito1 è il nome di una stazione).
- **PR:** stringa di testo che indica il sito dove è ubicato il PR e il numero identificativo del PR (ad esempio: "Sito1 – PR1").
- **Ubicazione PR:** stringa di testo che indica il luogo di installazione del PR (ad esempio: "Il Binario").
- **Numero Treno:** numero del treno assegnato dall'operatore del sistema SMCV. Tale campo deve essere valorizzato solo se l'evento riguarda il transito di un treno e se l'operatore ha assegnato un numero treno al treno in transito.
- **Num. Prog.Treno:** numero progressivo associato dal sistema, al treno. Tale campo deve essere valorizzato solo se l'evento riguarda il transito di un treno.
- **Direzione treno:** indica la direzione del treno transitato sulla pesa del PR. Tale campo è valorizzato solo se l'evento riguarda il transito di un treno.

II.7.6 Gestione Eventi

Tutti gli eventi del sistema SMCV devono essere suddivisi per categoria e per tipologia.

Le categorie di evento devono essere le seguenti:

Codice	Nome	Descrizione
1	Allarme	Evento che indica un allarme del sistema
2	Warning	Evento che indica un “avviso” del sistema, che va considerato come un “preallarme”
3	Info	Evento con un contenuto informativo

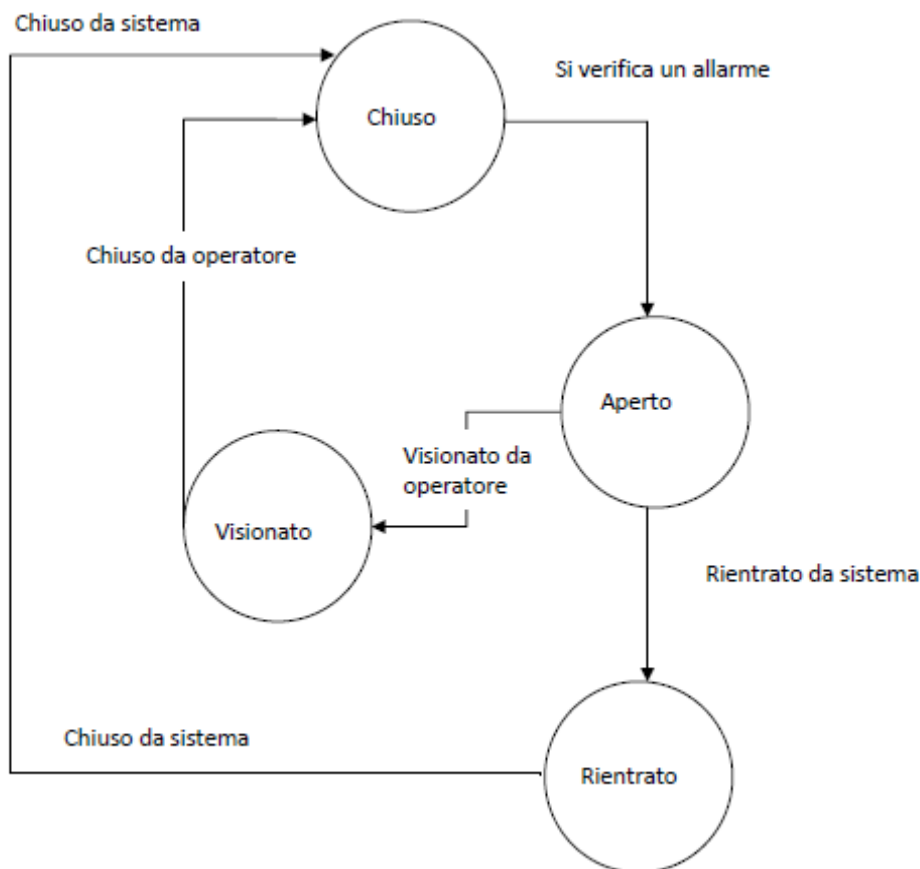
Le tipologie di evento devono essere le seguenti:

Codice	Nome	Descrizione
1	Autodiagnostica	
2	Diagnostica	
3	Configurazione	
4	Fuori Scala	

Un allarme può trovarsi in uno dei seguenti stati:

Codice	Nome
1	Chiuso
2	Aperto
3	Visionato
4	Rientrato

I passaggi di stato dovranno avvenire nel seguente modo:



Il sistema SMCV, per ogni evento che si verifica, deve memorizzare le seguenti informazioni per generare uno “storico” degli eventi:

- **IdEventHistory**: identificativo univoco dell’evento nella lista dello storico eventi.
- **IdEvent**: identificativo univoco dell’evento. Tramite questo identificativo si può risalire alla categoria, alla tipologia, alla descrizione e al codice univoco dell’evento.
- **IdSource**: identificativo univoco della sorgente che ha generato l’evento.
- **IdSourceType**: identificativo univoco della tipologia della sorgente che ha generato l’evento. Tramite questo campo si può quindi risalire alla tipologia della sorgente a cui corrisponde il valore del campo "IdSource" e quindi recuperare i dati per tale tipologia.
- **IdSite**: identificativo univoco del sito dove si è generato l’evento.
- **IdPr**: identificativo univoco del PR dove si è (eventualmente) generato l’evento. Tale campo può non essere valorizzato se l’evento non è riferito ad un PR.
- **EventDateTime**: Data e orario in cui si è verificato l’evento.
- **EventTimeMillis**: valore dei millisecondi dell’orario in cui si è verificato l’evento.

- **IdEventData**: identificativo univoco dei dati collegati all'evento. Tale campo può non essere valorizzato se l'evento non ha dati.
- **IdEventDataType**: identificativo univoco della tipologia dei dati collegati all'evento. Tramite questo campo si può quindi risalire a quale tipologia di dati corrisponde il valore del campo "IdEventData" e quindi recuperare i dati per tale tipologia. Tale campo può non essere valorizzato se l'evento non ha dati.

Tramite l'interfaccia utente del PCO deve essere possibile visualizzare lo storico degli eventi e deve essere possibile effettuare operazioni di "filtro" in funzione dei seguenti parametri:

- **Data**: impostando i parametri contenuti in questo campo è possibile filtrare gli eventi in base al giorno e all'ora;
- **Numero treno**: filtra gli eventi associati in base al numero del treno;
- **Direzione treno**: filtra gli eventi associati in base alla direzione del treno;
- **PR**: filtra gli eventi in base al PR che lo ha rilevato. Si può selezionare un singolo PR oppure tutti i PR del sistema;
- **Sito**: filtra gli eventi in base al Sito dal quale hanno avuto origine;
- **Categoria**: filtra gli eventi in base alle singole categorie (Allarme, Avviso, Info);
- **Tipo**: filtra gli eventi in base al singolo tipo (Autodiagnostica, Diagnostica, Configurazione);
- **Evento**: filtra in base alla singola tipologia di evento;
- **Stato**: filtra gli eventi in base al loro stato.

II.7.7 Gestione Allarme per Peso

L'allarme per peso, scaturito dal transito di un treno, su uno dei PR dell'impianto SMCV, deve essere notificato immediatamente a tutti i PCO in funzione delle politiche di autorizzazioni assegnate agli utenti.

L'allarme deve essere evidenziato in rosso, dall'interfaccia grafica di ogni PCO e deve essere attivato un allarme sonoro.

Tutti gli operatori dei PCO devono effettuare la presa visione di tale allarme.

Solo l'operatore del PCO abilitato, può e deve inserire il numero del treno durante la presa visione di tale allarme, se non lo ha inserito precedentemente, con l'assegnazione del numero treno prima del transito del treno sul PR.

Il numero treno, associato al transito su un PR e che ha generato l'allarme per peso, può essere modificato in qualsiasi momento dagli operatori dei PCO abilitati a tale operazione.

II.7.8 Gestione Allarme Treno non Pesato

L'allarme "treno non pesato", scaturito dal transito di un treno su uno dei PR dell'impianto SMCV, deve essere notificato immediatamente a tutti i PCO.

L'allarme deve essere evidenziato in rosso dall'interfaccia grafica di ogni PCO e deve essere attivato un allarme sonoro.

Tutti gli operatori dei PCO devono effettuare la presa visione di tale allarme.

Solo l'operatore del PCO abilitato, può e deve inserire il numero del treno durante la presa visione dell'allarme.

Il numero treno, associato al transito su un PR e che ha generato l'allarme treno non pesato, può essere modificato in qualsiasi momento dagli operatori dei PCO abilitati a tale operazione.

II.7.9 Gestione Transito Treno Senza Allarmi

L'evento "transito treno senza allarmi", scaturito dal transito di un treno su uno dei PR, deve essere notificato immediatamente a tutti i PCO.

Tale evento deve essere mostrato dall'interfaccia grafica di ogni PCO.

L'utente abilitato, per associare i dati della pesatura effettuata dal PR sul treno in transito, può assegnare il numero del treno tramite una apposita interfaccia grafica.

II.7.10 Gestione Presa Visione Allarme

L'utente di un PCO abilitato deve obbligatoriamente effettuare la presa visione di un evento di allarme, scaturito dal transito di un treno su un PR oppure generato dal sistema per notificare una anomalia.

L'interfaccia grafica del PCO che permette la presa visione deve consentire l'inserimento di note testuali da parte dell'utente.

Nel caso in cui l'allarme generato dal sistema sia un allarme per peso, l'interfaccia grafica del PCO che permette la presa visione, in funzione dei vincoli imposti al "Ruolo" dell'utente, deve consentire l'inserimento del numero treno da parte dell'utente e deve bloccare l'attivazione della presa visione finché l'utente non avrà immesso il numero treno e finché l'utente non avrà visualizzato o attivato la stampa del "Report di Allarme".

II.7.11 PR: Dati di Configurazione

Un PR deve avere i seguenti dati di configurazione:

- **Dati di Identificazione:**

- Numero PR: identificativo numerico univoco assegnato al PR. E' un numero intero progressivo assegnato ad ogni PR dell'impianto SMCV.
- Nome PR: stringa di testo che identifica in maniera univoca il PR.
- Descrizione PR: stringa di testo contenente una breve descrizione del PR (massimo 100 caratteri).
- IdSite: identificativo univoco del sito di appartenenza del PR
- Ubicazione PR: stringa descrittiva del sito di installazione del PR (massimo 100 caratteri).

- **Dati di Impianto:**

- Tipologia PR: Un PR deve appartenere ad una delle seguenti tipologie che dipendono dalla modalità di misurazione del "carico", legata alla velocità dei convogli in transito sui binari in cui è installato il sistema:

Codice	Nome
1	Quasi statico
2	Dinamico

- Tipologia Impianto: nome della tipologia dell'impianto in cui il PR viene installato. Tale campo dipende in generale dal campo "Tipologia PR". I valori possibili devono essere quelli indicati nella tabella seguente:

Codice	Nome
1	Scalo Merci
2	Linea

- **Dati del sistema di misura:**

- Id Pesa Rotaia1: identificativo del dispositivo di misura relativo alla rotaia 1
- Id Pesa Rotaia2: identificativo del dispositivo di misura relativo alla rotaia 2

- Certificato Taratura Rotaia1: documento di taratura del dispositivo di misura relativo alla rotaia 1
- Certificato Taratura Rotaia2: documento di taratura del dispositivo di misura relativo alla rotaia 2
- Modalità Attivazione Pesa: Modalità di attivazione/disattivazione della Pesa. I valori possibili dovranno essere quelli indicati nella tabella seguente:

Codice	Tipo	Descrizione
1	Manuale	Un treno in transito sulla pesa verrà pesato solo dopo l'attivazione della pesa da parte dell'operatore Una volta attivata la pesa rimane attiva fino al comando di disattivazione da parte dell'operatore
2	Semiautomatico	Un treno in transito sulla pesa verrà pesato solo dopo l'attivazione della pesa da parte dell'operatore. Il sistema dovrà disattivare automaticamente la pesa dopo il transito di un treno
3	Automatico	Il sistema di pesatura (pesa) è sempre attivo, qualsiasi rotabile che transiterà sulla pesa verrà sempre pesato

- Direzione Allarme Pesa: è la direzione del treno abilitata per la pesatura, ossia la sola direzione per la quale la pesa del PR può eseguire la pesatura del treno in transito e segnalare eventuali allarmi. I valori possibili devono essere quelli indicati nella tabella seguente:

Codice	Tipo	Descrizione
1	Bidirezionale	Il PR deve notificare l'eventuale allarme riscontrato, per entrambe le direzioni di transito del treno sulla pesa
2	Pari	Il PR deve notificare l'eventuale allarme riscontrato, solo per il treno in transito nella direzione Pari. Tale denominazione viene utilizzata per gli impianti ferroviari di "Linea"
3	Dispari	Il PR deve notificare l'eventuale allarme riscontrato, solo per il treno in transito nella direzione Dispari. Tale denominazione viene utilizzata per gli impianti ferroviari di "Linea"

4	Ingresso	Il PR deve notificare l'eventuale allarme riscontrato, solo per i treni in transito in ingresso. Tale denominazione viene utilizzata per gli scali merci dove la direzione "ingresso" è quella di un treno che entra nello scalo merci
5	Uscita	Il PR deve notificare l'eventuale allarme riscontrato, solo per il treno in transito in uscita. Tale denominazione viene utilizzata per gli scali merci dove la direzione "uscita" è quella di un treno che esce dallo scalo merci

- Abilitazione Allarme Locomotore: è un campo booleano che indica se è il PR è abilitato ad effettuare la diagnostica sul carico anche per i locomotori ed a notificare gli eventuali allarmi riscontrati sul locomotore in transito sul PR. I valori possibili devono essere quelli indicati nella tabella seguente:

Valore	Descrizione
SI	Il PR deve notificare gli allarmi per peso riscontrati sui locomotori
NO	Il PR non deve notificare gli allarmi per peso riscontrati sui locomotori

- Direzione Allarme Locomotore: tipologia della notifica dell'allarme Locomotore, legata alla direzione di transito del Locomotore sul PR.
- Modalità Azzeramento Sensori: indica la modalità di azzeramento dell'offset dello zero di un sensore di misura. L'offset dello zero è il valore misurato dai sensori di misura "senza carico", ossia quando il binario con il dispositivo di misura non è occupato da un treno. I valori possibili devono essere quelli indicati nella tabella seguente:

Codice	Tipo	Descrizione
1	Manuale	L'azzeramento dei sensori di misura del PR deve essere effettuato soltanto dall'operatore abilitato
2	Automatico	L'azzeramento dei sensori di misura del PR deve essere effettuato in automatico dopo ogni transito di un treno sulla pesa
3	Semiautomatico	L'azzeramento dei sensori di misura del PR deve essere effettuato in automatico dopo ogni transito di un treno sulla pesa, ma solo dopo che il PR abbia rilevato il superamento del valore di offset dello zero, rispetto alla soglia di warning o di allarme

• **Dati di connessione:**

- Indirizzo IP: indirizzo IP del PC industriale del PR, sul quale sono installati i componenti software del PR stesso.
- Porta IP: porta IP di ascolto dell'applicazione SmcvPr per la comunicazione con il PCO Server.

II.7.12 PR: Stato di un PR

Un PR deve trovarsi in uno dei seguenti stati:

Codice	Nome	Descrizione
1	Sconosciuto	Lo stato del PR non è noto. Tale stato è quello iniziale, utilizzato solo all'avvio del sistema
2	Operativo	Il PR è interamente operativo e funzionante. In questo stato il PR acquisisce ed elabora i dati provenienti dai sensori di misura, archivia i dati all'interno di un database e notifica gli eventi (allarmi, warning, etc.) al PCO
3	Non Operativo	Il PR non è funzionante (guasto) perché caratterizzato da avarie nelle parti componenti principali che compromettono la funzione di rilevamento del carico verticale da parte del sistema stesso
4	Manutenzione	In questo stato i componenti del PR sono correttamente inizializzati, è prevista l'acquisizione, l'elaborazione e l'archiviazione dei dati su dispositivo, ma non è prevista la notifica degli eventi (allarmi, warning, etc.) al PCO
5	Fuori Servizio	In questo stato i componenti del PR sono correttamente inizializzati, ma non è prevista l'acquisizione, l'elaborazione, l'archiviazione e quindi nemmeno la notifica degli eventi (allarmi, warning, etc.) al PCO
6	Degradato	Il PR non è pienamente operativo a causa della presenza di malfunzionamenti (ad esempio il valore di offset dello zero supera il valore di soglia di warning), che sono tali da non pregiudicare ancora la funzionalità principale di rilevamento del carico verticale dei rotabili, da parte del PR stesso
7	Non raggiungibile	In questo stato il PCO non riesce a comunicare con il PR che quindi è, dal punto di vista del PCO, nello stato "Non raggiungibile". Tale stato del PR non è quindi uno stato "reale" del PR, ossia il PR internamente non è nello stato "Non raggiungibile", ma è uno stato del PR che dipende dal PCO, in particolare dalla comunicazione del PCO con il PR

II.7.13 Gestione Pesa

II.7.13.1 Attivazione - Disattivazione della Pesa

L'utente del PCO, abilitato alla Attivazione e Disattivazione della pesa di un PR, deve poter attivare la pesa di un PR se la pesa è disattiva e disattivare la pesa di un PR se la pesa è attiva, indipendentemente dal valore del parametro di configurazione "Modalità Attivazione Pesa".

In pratica la modalità di attivazione della pesa può essere impostata su una delle modalità previste per un PR (Manuale, Semiautomatica, Automatica) ma indipendentemente dalla modalità impostata, l'utente, in funzione solo dello stato attuale della pesa (Attiva/Disattiva), deve poter commutare tale stato.

II.7.13.2 Impostazione Stato della Pesa (Modalità Semiautomatica)

Se la pesa è configurata nella modalità "Semiautomatica", al primo avvio del sistema, lo "stato di attivazione" della pesa deve essere posto (dal sistema stesso) nello stato "Disattivo". Da questo momento in poi il sistema deve memorizzare, nel database, i cambiamenti dello "stato di attivazione" della pesa e deve dopo il transito di un treno, automaticamente impostare lo "stato di attivazione" della pesa nello stato "Disattivo" (ovviamente se la pesa è stata precedentemente attivata da un utente abilitato). Se il sistema viene riavviato (o avviene un passaggio di stato ad esempio da "Fuori Servizio" a "Operativo") deve essere impostato lo "stato di attivazione" della pesa, con l'ultimo valore di tale stato, memorizzato nel database.

II.7.13.3 Impostazione Stato della Pesa (Modalità Automatica)

Se la pesa è configurata nella modalità "Automatica", al primo avvio del sistema, lo "stato di attivazione" della pesa deve essere posto (dal sistema stesso) nello stato "Attivo". Da questo momento in poi il sistema deve soltanto memorizzare, nel database, i cambiamenti dello "stato di attivazione" della pesa. Solo l'utente, abilitato, potrà quindi cambiare lo "stato di attivazione" della pesa da "Attivo" a "Disattivo" e viceversa. Se il sistema viene riavviato (o avviene un passaggio di stato ad esempio da "Fuori Servizio" a "Operativo"), deve essere impostato lo "stato di attivazione" della pesa, con l'ultimo valore di tale stato, memorizzato nel database.

II.7.13.4 Impostazione Stato della Pesa (Modalità Manuale)

Se la pesa è configurata nella modalità "Manuale", al primo avvio del sistema, lo "stato di attivazione" della pesa deve essere posto (dal sistema stesso) nello stato "Disattivo". Da questo

momento in poi il sistema deve soltanto memorizzare, nel database, i cambiamenti dello “stato di attivazione” della pesa. Solo l’utente, abilitato, potrà quindi cambiare lo “stato di attivazione” della pesa da “Attivo” a “Disattivo” e viceversa. Se il sistema viene riavviato (o avviene un passaggio di stato ad esempio da “Fuori Servizio” a “Operativo”), deve essere impostato lo “stato di attivazione” della pesa, con l’ultimo valore di tale stato, memorizzato nel database.

II.7.14 Gestione Report di Allarme

II.7.14.1 Report di Allarme

Il sistema SMCV deve produrre un “Report di Allarme”, per ogni transito di treno su un PR che abbia generato un allarme per peso (eccessivo carico, squilibrio, etc.). Tale report deve essere un file pdf contenete le informazioni descritte al paragrafo seguente.

II.7.14.2 Dati "Report di Allarme"

I dati contenuti nel file pdf denominato “Report di Allarme” devono essere suddivisi in quattro sezioni:

- a) Dati generali:
- b) Dati Locomotori
- c) Lista degli Allarmi
- d) Annotazioni e Firme

II.7.14.2.1 Report di Allarme – sezione “Dati generali”

La sezione “Dati Generali” deve contenere i seguenti dati:

- **Posto di controllo**
- **Posto di rilevamento**
- **Ubicazione posto di rilevamento**
- **Tipologia posto di rilevamento**
- **Pesa**
- **Numero treno**
- **Numero progressivo treno del giorno**
- **Data e ora transito treno**
- **Numero totale assi treno**
- **Direzione treno.**

II.7.14.2.2 Report di Allarme – sezione “Dati Locomotori”

La sezione “Dati Locomotori” deve contenere, per ogni locomotore presente nella “composizione” del treno in transito i seguenti dati:

- **Numero assi:** numero totale degli assi del locomotore. Ad esempio: 6
- **Assi:** indice numerico assoluto degli assi del locomotore separati da virgola (a partire da 1 per il primo locomotore). Esempio: 1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L (dove L indica Locomotore)
- **Posizione:** indica la posizione del locomotore nella composizione del treno. Valori possibili “Testa”, “Coda”.

II.7.14.2.3 Report di Allarme – sezione "Lista degli Allarmi"

La sezione “Lista degli Allarmi” è una tabella che dovrà essere suddivisa nei seguenti campi:

Numero assi treno inclusi locomotori		Numero asse di parte del treno				
s.m.t.	s.m.t. invertito	Colonna treno s.m.t	Colonna treno s.m.t invertito	Solo locomotori s.m.t.	ALLARME	VALORE MISURATO

- **s.m.t:** indice numerico progressivo assoluto crescente (a partire da 1) di tutti gli assi del treno, transitati sulla pesa, nel senso di marcia del treno (s.m.t.) comprendente quindi i locomotori e i singoli carri
- **s.m.t invertito:** indice numerico progressivo assoluto decrescente di tutti gli assi del treno transitati sulla pesa (a partire dal valore numerico più alto rilevato nel senso di marcia del treno), comprendente quindi i locomotori e i singoli carri
- **Colonna treno s.m.t:** indice numerico progressivo assoluto crescente (a partire da 1) di tutti gli assi della colonna treno, transitati sulla pesa, nel senso di marcia del treno (s.m.t.) comprendente quindi i soli carri ad esclusione dei locomotori
- **Colonna treno s.m.t invertito:** indice numerico progressivo assoluto decrescente di tutti gli assi della colonna treno transitati sulla pesa (a partire dal valore numerico più alto rilevato nel senso di marcia del treno) comprendente quindi i soli carri ad esclusione dei locomotori

SPECIFICA TECNICA

Codifica: **RFI TCAR SF AR 12 003 C**

FOGLIO
72 di 82

- **Solo locomotori s.m.t:** indice numerico progressivo relativo crescente (a partire da 1) di tutti gli assi del treno transitati sulla pesa, nel senso di marcia del treno (s.m.t.), comprendente solo i locomotori ad esclusione dei carri
- **Allarme:** descrizione dell'allarme
- **Valore Misurato:** valore misurato che ha generato l'allarme.

SPECIFICA TECNICA

Codifica: **RFI TCAR SF AR 12 003 C**

FOGLIO
73 di 82

Il report degli allarmi rilevati al transito di un treno deve essere stampato su un modulo che deve corrispondere a quello di seguito specificato:

Posto di controllo

Posto di controllo	Sito 1
Posto di rilevamento	Sito 1 – PR1
Ubicazione posto di rilevamento	Km 120+200
Tipologia posto di rilevamento	Quasi statico
Pesa	SMCV1
Numero del treno	1234
Data e ora transito treno	10/10/2014 18:20
Numero totale assi del treno	80
Direzione transito	In uscita

Dati locomotori

	Numero assi	assi	posizione
Locomotore 1	4	1L, 2L, 3L, 4L	coda

Lista degli allarmi

Numero assi treno inclusi locomotori		Numero asse di parte del treno				
s.m.t.	s.m.t. invertito	Colonna treno s.m.t.	Colonna treno s.m.t. invertito	Solo locomotori s.m.t.	ALLARME	VALORE MISURATO
1	100i	-	-	1L	Eccessivo carico	24,20 tonn
2	99i	-	-	2L	Eccessivo carico	24,20 tonn
8	93i	4C	93Ci	-	Eccessivo carico	24,20 tonn
9	92i	5C	92Ci	-	Eccessivo carico	24,20 tonn

Annotazioni

Firma del D.M. _____

Luogo e data _____

II.7.15 Gestione Soglie

Una soglia deve poter assumere uno dei due stati mutuamente escludenti:

- **Verificata:** la soglia è verificata quando il valore acquisito (della misura associata alla soglia) verifica la “condizione di confronto” stabilita dalla soglia stessa.
- **Non verificata:** la soglia è non verificata quando il valore acquisito (della misura associata alla soglia) non verifica la “condizione di confronto” stabilita dalla soglia stessa.

Per ogni tipologia di misura presente nel sistema SMCV si deve poter associare ad essa una “Soglia”.

Ad una Soglia deve essere associato un “evento” tra quelli presenti nel sistema.

Se i valori acquisiti (o calcolati) di una misura, soddisfano il criterio di confronto della Soglia associata alla misura, il sistema SMCV deve generare il corrispondente evento associato alla soglia (evento di categoria “Allarme”, “Warning”, etc.).

II.7.16 Gestione Azzeramento dei Canali di Misura

Ogni canale di misura di un PR è in generale affetto da un valore di “zero offset” che dovrà essere “azzerato”.

Se la “Modalità Azzeramento Sensori” di un PR è “automatica”, si devono azzerare i canali di misura, dopo ogni transito di un treno sul PR.

Se la “Modalità Azzeramento Sensori” di un PR è “semiautomatica”, occorre azzerare i canali di misura solo dopo aver rilevato un valore dello zero offset che eccede la soglia di warning oppure la soglia di allarme.

Se la “Modalità Azzeramento Sensori” di un PR è “manuale”, si possono azzerare i canali di misura solo tramite un apposito comando richiesto da un utente (abilitato) dell’applicazione PCO Client.

L’operazione di azzeramento deve essere effettuata su tutti i canali di misura e deve essere fatta una verifica della validità dell’azzeramento. L’azzeramento di un canale di misura è valido solo se il valore misurato permane al disotto di un valore soglia per l’intervallo di tempo prestabilito.

II.8 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE

II.8.1 Marcatura e imballaggio

Ciascuna rotaia strumentata e ciascuna centralina devono essere fornite con imballi separati; la qualità dell'imballaggio sarà concordata nell'ambito della definizione del PdQ.

Ogni imballo deve essere etichettato in modo tale da descrivere nei dettagli il contenuto, inoltre dovrà essere posta una ulteriore marcatura nella quale deve essere indicato:

- Nome del fornitore
- Numero progressivo univoco di identificazione del dispositivo di misura o numero di matricola
- Riferimento ordine e/o specifica di consegna.

Ciascuna rotaia strumentata deve essere dotata di una targhetta identificativa riportante:

- la sigla SMCV
- il nome del Fornitore
- un numero progressivo univoco di identificazione, corrispondente a quello riportato nel certificato di taratura
- anno di fornitura.

Ciascuna centralina deve essere dotata di una targhetta identificativa riportante:

- la sigla SMCV
- il nome del Fornitore
- numero di matricola
- anno di fornitura.

II.9 GARANZIA

La durata del periodo di garanzia è di 5 anni a partire dal 31 dicembre dell'anno di consegna ad RFI, salvo diverse indicazioni previste in contratto.

La garanzia deve coprire tutti i componenti forniti.

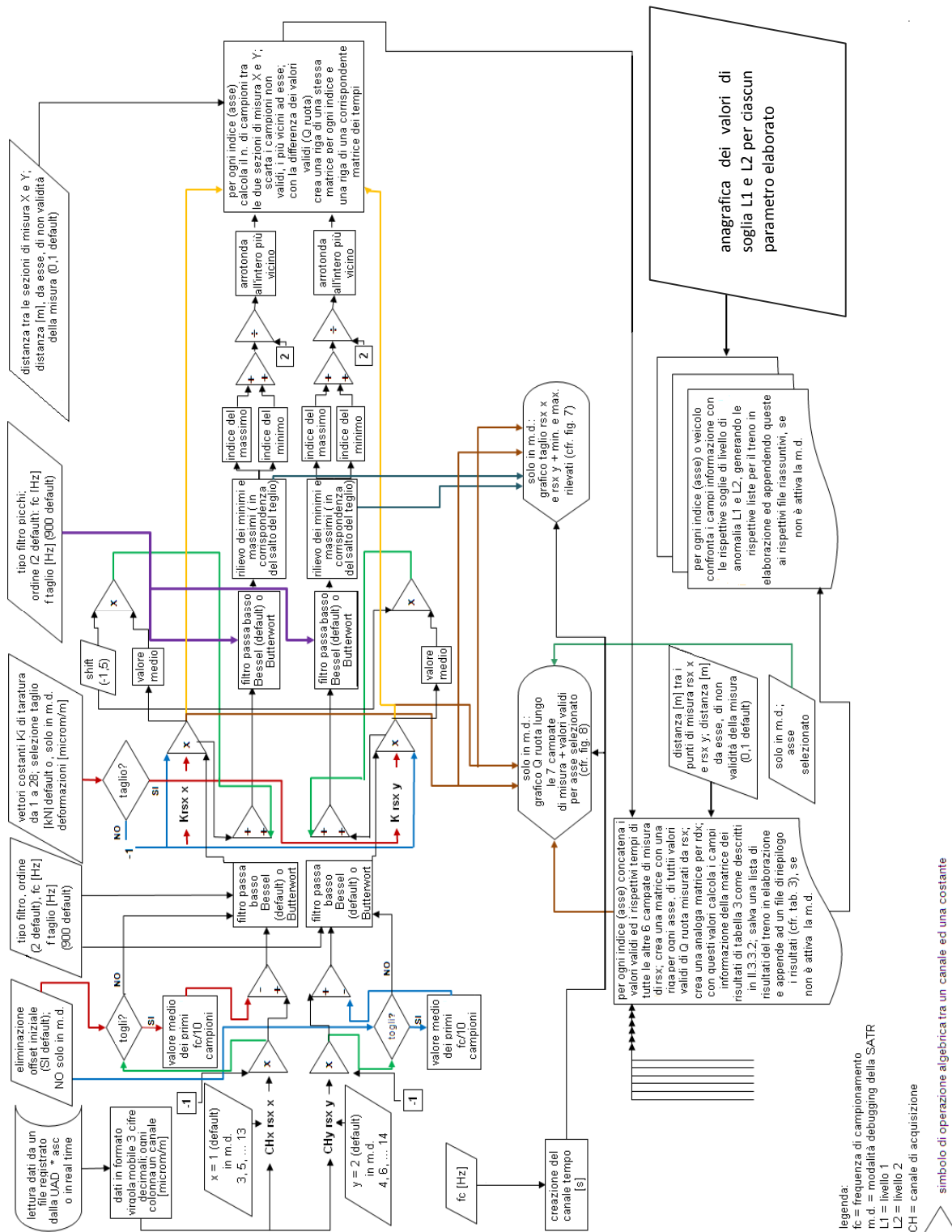
III PARTE III

p.m.

IV PARTE IV

IV.1 ALLEGATI

IV.1.1 Allegato 1 - Diagramma a blocchi per elaborazione dei dati grezzi



IV.1.2 Allegato 2- Specifiche di installazione e gestione del SMCV

IV.1.2.1 Caratteristiche del sito di posa

Il dispositivo di misura ha la caratteristica di essere indipendente dalla rigidità verticale della via pertanto può essere posato su qualsiasi tipo di binario sia con ballast che senza ballast.

Tuttavia accentuate condizioni di disuniformità della rigidità del corpo stradale possono generare sui veicoli effetti dinamici in grado di influenzare la lettura del carico verticale pertanto si deve evitare di installare il SMCV in corrispondenza di punti dove è presente una variazione di rigidità verticale del binario, quali transizioni ponte / rilevato, rilevato / galleria, in corrispondenza di PL o sottopassi, ecc..

Il sistema non deve essere installato su tratte dove è presente un allargamento di scartamento.

L'armamento in opere deve essere del tipo 60E1. Qualora non lo fosse, si deve prevedere di rinnovare un tratto di binario di lunghezza idonea (almeno 36 m) usando armamento 60E1 e traverse in c.a.p. poste a spartito di 0,6 m .

Nella scelta del sito di installazione del SMCV si deve ricercare un tratto di binario in retta privo di sopraelevazione (massimo difetto di livello trasversale ammesso pari a 3 mm) e con pendenza massima del 2‰ per le installazioni in località di servizio e pendenza massima del 15‰ per le installazioni in linea, lontano almeno 100 m, da entrambi i lati, da eventuali giunzioni e/o apparecchi di binario per le installazioni di piena linea.

Nei binari delle località di generazione del traffico, o comunque nei punti dove il sistema è impegnato a velocità molto basse (indicativamente inferiori a 30 km/h), è ammessa l'installazione del SMCV anche in presenza di giunzioni purché siano affacciate e ad una distanza di non meno di 6 m dal ponte estensimetrico più vicino. Il tratto minimo di retta per l'installazione del SMCV in questi casi deve essere di 20 m prima e 20 m dopo le sezioni strumentate (circa 45 m di retta).

La scelta della posizione in cui installare il SMCV deve tenere conto anche dei vincoli legati al sistema di segnalamento, nei casi in cui fosse eventualmente opportuno tale collegamento per la gestione dell'impianto, anche al fine di evitare che il treno possa arrestarsi sul dispositivo di misura, nonché della lunghezza massima dei treni transitanti.

Tenere conto della possibilità di alimentazione del sistema con una corrente alternata 150Vac o 230Vac no break.

Tenere conto della presenza di canalizzazioni, di presenza di cavi in fibra ottica o doppiini telefonici in rame per la trasmissione dati dal punto di installazione del dispositivo di misura ed locale dove viene installato il posto centrale.

Poiché la localizzazione delle pese per ciascun impianto ferroviario impatta anche sulla gestione dell'impianto stesso bisogna tener conto anche dei seguenti aspetti:

- il binario individuato deve essere possibilmente non impegnato da manovre; in caso contrario si deve prevedere che il sistema SMCV sia attivato al momento di effettuare la misura
- si deve tenere conto dei vincoli derivanti dalla gestione di un eventuale treno allarmato
- se necessario deve essere previsto il collegamento con il segnalamento.

IV.1.2.2 Istruzioni per la posa in opera

Il dispositivo di misura si compone di due rotaie 60E1 opportunamente attrezzate; è necessario che il binario su cui si installa sia armato con traverse posate ad uno spartito di 0,60 m. Nella parte centrale attrezzata si devono usare otto traverse in c.a.p. del tipo passacavi per G.I.I.

Il dispositivo di misura può essere installato in l.r.s..

Le rotaie così attrezzate devono essere inserite nel binario scelto quale sito di installazione del SMCV. Le modalità operative per l'inserimento si dovranno scegliere in base alle esigenze locali. In ogni caso le modalità operative possono essere le seguenti:

- premontaggio fuori opera della campata di binario da 12 m e successivo varo, previa demolizione del tratto in esercizio di binario interessato;
- taglio delle rotaie in esercizio, sostituzione delle otto traverse centrali con traverse in c.a.p. del tipo passacavi per G.I.I., ed inserimento degli spezzoni attrezzati avendo cura che le sezioni di misura corrispondenti delle due rotaie risultino quanto più possibile a squadro; in fase di prima installazione è raccomandato di eseguire una bonifica delle rotaie da 12 m strumentate da entrambe le estremità, al fine di evitare la sostituzione di rotaie o l'inserimento di spezzoni all'atto di eventuali operazioni di sostituzione delle rotaie strumentate.
- ottenimento del corretto profilo di massicciata, della corretta qualità geometrica definitiva di linea e inserimento in l.r.s. o regolazione delle luci secondo le Norme RFI.

Le rotaie che costituiscono il sistema recano sulla suola, marcate a vernice, alcune indicazioni da rispettare in fase di installazione in linea delle stesse.

Tali informazioni sono le seguenti:

- tracciatura delle 2 estremità della piastra di appoggio della rotaia sulla traversa relative alle otto

traverse centrali,

- determinazione del lato interno e lato esterno per ciascuna rotaia del dispositivo,
- individuazione della rotaia 1 e della rotaia 2,
- numerazione dei ponti estensimetrici applicati sul gambo della rotaia.

In fase di inserimento della rotaia sulle 8 traverse di tipo passacavi fare attenzione ai segni a vernice relativi alla tracciatura delle 2 estremità delle piastre di appoggio della rotaia sulle traverse. Al fine di garantire il corretto funzionamento del dispositivo di misura è necessario allineare tali segni con le 2 estremità delle piastre 60UNI presenti sulle traverse passacavi per G.I.I.

I segni suddetti devono essere sempre allineati con le estremità delle piastre e pertanto in fase di regolazione del binario fare attenzione che non subiscano scostamenti. Inoltre prima di eseguire qualsiasi operazione di rinalzatura del binario bisogna accertarsi che gli organi di attacco siano serrati alla giusta coppia; successivamente alla rinalzature verificare la corretta posizione delle traverse passacavi rispetto ai segni sulle rotaie.

Per il posizionamento delle rotaie del dispositivo di misura bisogna fare in modo che la marcatura a vernice indicante il lato interno sia posizionata verso l'interno del binario per entrambe le rotaie del dispositivo di misura. Per poter correttamente individuare la posizione delle due rotaie bisogna altresì verificare quanto segue:

- la numerazione dei ponti estensimetrici deve essere crescente nel verso di marcia pari dei treni per ogni binario se la SMCV è installata in linea o in stazione,
- la numerazione dei ponti estensimetrici deve essere crescente nel verso di uscita dagli impianti di generazione del traffico.

Il sistema deve essere installato rispettando il profilo minimo degli ostacoli.

I cavi di collegamento tra la rotaia strumentata e la centralina devono essere inseriti all'interno di corrugati e fatti quindi passare all'interno delle traverse passacavi.

I cavi nei loro corrugati devono essere convogliati verso la centralina essendo posati in modo da non intralciare le operazioni di rinalzatura del binario.

Di seguito si riporta un esempio di installazione.



Figura 11 – esempio di installazione

IV.1.2.3 Regole per il settaggio del dispositivo UAD

Il dispositivo UAD necessita di essere settato in funzione del sito di installazione scelto.

Per quanto riguarda l'impostazione del trigger, che attiva la memorizzazione in un file di tutti i segnali acquisiti al superamento da parte di uno qualsiasi dei canali (o di un canale selezionabile tra quelli disponibili) di una soglia, si consiglia un valore di primo tentativo pari a 25 $\mu\text{m/m}$ per la suddetta soglia.

Il periodo di acquisizione T è determinato tramite un timeout impostabile: il tempo di acquisizione è interrotto dopo che è trascorso un determinato periodo di tempo dall'ultimo asse transitato.

Il pre-trigger da impostare dovrebbe essere tale da poter memorizzare almeno i 4 secondi precedenti il transito del primo asse del treno sulla prima sezione di misura senso marcia treno.

Per le altre impostazioni fare riferimento a quanto prescritto nel par. II.3.3.2. .